
NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06636625 7

SOUVENIRS
POLYTECHNIQUES.

DE L'IMPRIMERIE DE LACHEVARDIERE FILS,
RUE DU COLOMBIER, N° 30, A PARIS.

SOUVENIRS POLYTECHNIQUES,

OU RECUEIL

D'OBSERVATIONS, MÉMOIRES ET PROJETS,

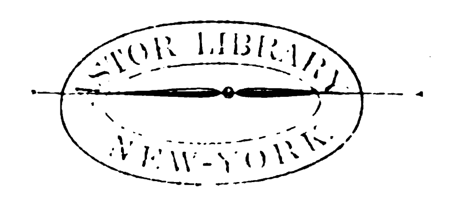
CONCERNANT

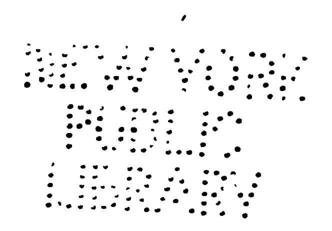
LA NAVIGATION INTÉRIEURE, LES BACS, LES DESSÈCHEMENTS,
LES PORTS MARITIMES, LES ROUTES, LES PONTS, L'ARCHITECTURE,
ET AUTRES OBJETS DIVERS;

PAR G. GOURY AÎNÉ,

INGÉNIEUR EN CHEF-DIRECTEUR AU CORPS ROYAL DES PONTS ET CHAUSSÉES,
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,
MEMBRE PROFESSEUR DE L'ACADÉMIE DES BEAUX-ARTS DE FLORENCE.

TOME SECOND.





A PARIS,
CHEZ CARILIAN-GŒURY, ÉDITEUR,
LIBRAIRE DES CORPS ROYAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,
QUAI DES AUGUSTINS, N° 41.
1827.

SOUVENIRS POLYTECHNIQUES.

TROISIÈME PARTIE.

ROUTES ET PONTS.

PREMIÈRE SECTION.

ROUTES.

GRAND-DUCHÉ DE TOSCANE.

DÉPARTEMENT DE L'ARNO.

PREMIER RAPPORT

CONCERNANT LE SYSTÈME DES ABONNEMENTS, POUR L'ENTRETIEN DES ROUTES DE TOSCANE PAR LES COMMUNES RIVERAINES, EN EXÉCUTION DU RESCRIT DU 4 MARS 1776 (1).

Le grand-duc Pierre-Léopold obligea, par un rescrit du 4 mars 1776, les communes riveraines des routes royales de se charger de les entretenir à perpétuité. C'est un soin dont un souverain n'aurait

(1) On trouvera une traduction de ce rescrit à la suite du présent rapport.

peut-être pas dû se débarrasser, tant il importe de veiller constamment à cette partie de l'administration. En exécution du rescrit, on fit alors une reconnaissance générale des routes; et les ingénieurs, de concert avec les députés de chaque commune, réglèrent: 1° la somme nécessaire pour mettre de suite en bon état les parties des routes comprises dans son arrondissement, laquelle somme fut alors payée: 2° la somme annuelle qui lui reviendrait pour l'entretien desdites parties de routes. Ce prix d'annuité était payable en trois fois, aux fins d'avril, d'août et de décembre. D'après cela, chaque commune devait maintenir continuellement toutes ses parties de routes royales dans le meilleur état d'entretien.

Les marchés passés entre le gouvernement et les communes, leur avaient laissé la faculté de choisir les entrepreneurs et de sous-marchander les ouvrages; de sorte que, soit motif de responsabilité, soit par spéculation ou tout autre cause, les communes, représentées par leurs chanceliers, avaient en général retenu une partie de la somme principale de l'annuité, adjugeant pour le reste l'entretien complet de la route dont elles étaient chargées. Quelques unes avaient motivé cette réserve de fonds en se chargeant de pourvoir immédiatement aux travaux d'art, tels que les réparations des ponts, des murs de soutènement, parapets, etc.; quelques autres en manifestant l'intention d'employer ce bénéfice à des dépenses communales, etc. Il est probable que cette diminution du prix qu'on allouait aux communes était déjà une cause défavorable à la bonne exécution des ouvrages.

La fin du règne de Ferdinand III, l'interrègne suivant, le faible gouvernement de Louis Ier, et la régence de son épouse, sont des époques où la succession et l'incertitude des évènements durent influer d'une manière préjudiciable sur la confection des ouvrages et sur leur payement.

Il y a donc plus de 10 ans que l'exécution des marchés ou abonnements pour l'entretien des routes est imparfaite, et que les deux parties contractantes ont commencé à se relâcher de leurs obligations respectives.

Depuis ce temps, les grandes routes ont dû souffrir encore par une fréquentation extraordinaire et des passages multipliés; la négligence,

fomentée par le désordre et l'impunité, en accélérait la dégradation, tandis que le gouvernement lui-même se mettait dans le cas d'autoriser ou de tolérer cette négligence, comme le prouve l'arriéré de 295,933 francs 84 centimes (équivalant à une annuité et demie) constaté à l'époque du 1er janvier 1808, pour toutes les routes de la Toscane, et que le conseil extraordinaire vient de liquider.

Dans le cours de l'année 1808, où l'administration impériale des ponts et chaussées s'organisa dans les départements de Toscane, la négligence des communes, ou plutôt de leurs entrepreneurs, était devenue une habitude; l'incapacité, la mauvaise foi même s'était déjà manifestée; et dès lors, les payements ne devant avoir lieu qu'en proportion des travaux effectifs, plusieurs communes ne reçurent que la moitié du montant de l'annuité, tandis que d'autres en reçurent les trois quarts, ou la totalité. Il fallut même recourir aux mesures de sévérité que commandait impérieusement la circonstance; et la junte prononça la déchéance de la commune de Firenzuola, dont la partie de route, côté de Bologne, se trouvait dans un état alarmant de dégradation.

En 1809, on a été obligé, non seulement d'exercer des retenues proportionnelles aux communes négligentes, mais encore de faire travailler par urgence, au compte du gouvernement, dans celles de Barberino di Mugello et de Sesto, sur la même route, côté de Bologne, c'est-à-dire, dans une étendue, y compris Firenzuola, de 35,214 mètres; l'on a ainsi empêché l'interruption de cette route importante.

En 1810 on a vainement essayé la complaisance dans les payements progressifs aux communes; leur négligence est devenue intolérable et funeste. Il a fallu appliquer à la commune de Porta-S.-Marco, sur la route de Florence à Lucques, la même mesure qu'à celles dénommées ci-dessus; plusieurs autres ont déclaré ne vouloir rien entreprendre qu'en raison des sommes qui leur seraient payées à l'avance. Un grand nombre, comme on vient de l'observer, n'a même pas répondu aux faveurs de cette anticipation; et dans ce nombre sont presque toutes les communes chargées de la route de Livourne à Ancône.

Il ne s'agit point de ces systèmes seulement imparfaits, qui peuvent marcher encore avec des inconvénients plus ou moins essentiels; mais

d'un système maintenant désastreux, qui ne va et ne peut plus aller en aucune manière vers le but de son établissement.

1° Les marchés ou contrats dont il s'agit, sont originairement vicieux : parcequ'il n'en résulte aucun mode de constater avec exactitude les dépenses; qu'ils ne prescrivent ni quantités ni qualités de matériaux à employer; aucune époque ni terme d'exécution; qu'ils n'offrent plus de moyens coercitifs, aucune garantie pour le gouvernement. Quelle prise, en effet, l'ingénieur a-t-il sur l'autorité administrative d'un maire, et sur une commune indépendante? Quelle garantie offre une commune en tutelle, sans revenus et sans entrepreneurs solvables, ni cautions?

2° Les marchés sont incompatibles avec la comptabilité française : les paiements stipulés par tiers n'exigent point de formalités avant l'époque du dernier paiement de l'annuité. Ainsi, les deux premiers deviennent un sacrifice hasardeux des fonds du gouvernement. Mais l'administration des ponts et chaussées, loin de permettre des avances, n'acquitte au contraire que des dépenses bien constatées; elle fournit mensuellement les fonds, se réservant de pouvoir interrompre ces paiements, sans que les retards doivent influer sur l'activité des travaux; et si l'on ne déroge point à ces principes pour des entrepreneurs intelligents et cautionnés, on le ferait bien moins en faveur de ceux des communes, qui presque tous sont incapables ou malveillants, et de plus insolvables.

D'ailleurs les sous-marchés passés entre les communes et leurs entrepreneurs stipulent des échéances de baux, des termes de paiements, des natures d'ouvrages et des prix différents de ceux qui sont convenus avec lesdites communes par le marché principal du gouvernement; de sorte que l'ingénieur, en arrêtant le compte d'une commune, n'a rien arrêté de conforme à ceux des sous-entrepreneurs, qui réclament et contestent sans cesse.

3° Ces marchés sont désormais inexécutables, tant à cause des motifs allégués, qu'à cause de l'état des routes et même des mesures nécessitées par la négligence des communes; et s'il fallait exiger strictement le bon état d'entretien stipulé par les abonnements, on laisserait ces communes travailler long-temps sans leur rien accorder;

ou plutôt elles abandonneraient entièrement les routes, faute de moyens particuliers pour subvenir aux dépenses. Aussi, depuis trois ans, n'exige-t-on de leur part que l'emploi de la somme qui leur est annuellement allouée ; on sent l'insuffisance des résultats. D'ailleurs, comme on peut avoir été obligé de retenir à telle commune négligente le tiers, par exemple, de son annuité, en ne la payant qu'à proportion de ses travaux, il arrivera qu'une commune à laquelle on aura seulement fait cette retenue pendant les années 1808, 1809 et 1810, aura bientôt perdu une annuité entière; et qu'il lui devient, par ce seul motif, impossible de mettre sa partie de route en bon état d'entretien; d'autant plus que sa négligence prolongée a dû empirer l'état de ladite route. Ainsi, sous ce dernier rapport, le système est inexécutable en bonne comptabilité.

4° Il est de fait qu'un grand nombre de communes et de leurs entrepreneurs, ou refusent absolument toute espèce de travail sur les routes, ou demandent à cris la résiliation des anciens marchés; le reste ne veut ni ne peut faire aucune avance de fonds; les plus fortes communes, auxquelles on peut supposer le plus de moyens, puisqu'elles ont des revenus considérables, celles d'Arezzo et de Pistoja, ont déjà sollicité la résiliation de leurs abonnements. Enfin, partout les travaux sont insuffisants, mauvais, presque inutiles, et la dégradation des routes est à son comble.

5° Je finirai par répondre à une objection, peu spécieuse, qu'on a faite et qu'on ne cesse de reproduire pour la conservation du système. Autrefois, dit-on, par ce système les routes de Toscane étaient bien entretenues; pourquoi n'obtiendrait-on plus un semblable résultat?

Autrefois, les communes ayant reçu les routes dans un très bon état, ayant d'abord très peu de dépenses à faire, ayant surtout des moyens d'avance et se payant par elles-mêmes, n'éprouvaient aucune difficulté pour l'entretien.

Le gain des entrepreneurs était sûr et facile. Les revenus et les créances des communes fournissaient au gouvernement des garanties. Maintenant que les routes ont été dégradées par une négligence successive, ou par d'autres causes; que les communes, loin de pouvoir

faire des avances aux entrepreneurs et de se payer par elles-mêmes, sont soumises aux retards et aux retenues de payements, qu'on ne pourrait anticiper sans compromettre les fonds publics; que la plupart des entrepreneurs, incapables, insolvables ou malintentionnés, ne peuvent plus satisfaire leur avidité; que le recours ne pourrait équitablement avoir lieu contre les maires qui se démettraient bientôt de leurs fonctions, etc., comment obtenir, espérer même un heureux résultat d'un système devenu aussi vicieux qu'incorrigible?

La résiliation générale des abonnements est le vœu de tous les préfets, de tous les ingénieurs de la Toscane, et des communes elles-mêmes. C'est une mesure indispensable et de la plus grande urgence. Par quelle fatalité persiste-t-on à prolonger une calamité publique?

Si des considérations, que je ne puis entrevoir, déterminent le gouvernement actuel à préférer ce système, et à suivre un mode exclusif pour trois des départements du plus vaste empire, eh bien! qu'on y retourne, lorsqu'après une résiliation générale des abonnements stipulés en vertu du rescrit du 4 mars 1776, la munificence impériale aura convenablement réparé toutes les routes, pendant deux ou trois années consécutives; mais que le système des nouveaux abonnements soit basé sur des clauses expresses, qui assurent, avec une garantie pour le gouvernement, une exécution bonne et opportune des ouvrages.

Il me reste à proposer, dans le cas de cette résiliation générale, d'autoriser les communes à s'imposer extraordinairement en 1811, pour solder, s'il y a lieu, les comptes de leurs sous-entrepreneurs, depuis la liquidation faite par le conseil extraordinaire. Je regarde ce moyen comme indispensable pour faire cesser des réclamations auxquelles le gouvernement ne saurait ni remédier ni prendre qu'un intérêt secondaire.

L'ingénieur, en exprimant son vœu pour le bien du service qu'il est chargé de diriger, en faisant un nouvel effort pour déraciner un préjugé fatal, ne peut dissimuler combien il est décourageant et pénible pour lui de s'épuiser sur un sol ingrat, lorsqu'une plaie incu-

rable empêche de lui tenir compte de ses soins et de ses travaux assidus pour toutes les parties du service.

A Florence, le 30 décembre 1810.

L'ingénieur en chef du département de l'Arno,
G. G.

Traduction.

PIERRE-LÉOPOLD, par la grâce de Dieu, prince royal de Hongrie et de Bohême, archiduc d'Autriche, grand-duc de Toscane, etc.;

Voulant pourvoir d'une manière plus facile, plus prompte et plus économique, à l'entretien des routes royales ou de poste, ci-dessous désignées, de notre grand-duché, nous avons résolu de les donner à bail perpétuel aux diverses communes dans le territoire desquelles elles se trouvent, en chargeant chacune desdites communes de l'entretien de la partie ou des parties de routes royales situées dans leur territoire respectif.

Afin que chacune de ces communes puisse subvenir, sans surcharge, aux dépenses de cet entretien, il devra lui être assigné, sur la recette de l'imposition générale des routes, une prestation annuelle, qui sera réglée de concert avec les magistrats communaux, sauf notre approbation.

Pour fixer convenablement cette prestation, le sénateur et surintendant des communes dans la banlieue et arrondissement de Florence, et le proviseur de l'administration *dei fossi* de Pise, dans le département de Pise, feront mesurer, commune par commune, les parties respectives desdites routes; et après avoir fait les reconnaissances nécessaires, ils évalueront l'entretien annuel de chacune de ces parties, toujours par commune, ayant égard à l'étendue et à la qualité de chaque route, à son éloignement ou sa proximité des lieux où l'on doit aller chercher les matériaux nécessaires pour l'entretien, ainsi qu'aux autres circonstances.

Après avoir terminé les mesures, observations et reconnaissances prescrites ci-dessus, ils feront interpeller les magistrats communaux, afin que chacun d'eux députe une personne de confiance pour traiter

et convenir de la somme et quotité de la prestation annuelle payable à sa commune par la caisse de l'imposition des routes, proportionnellement et eu égard à l'entretien dont elle devra être chargée.

Lorsque la somme annuelle de cette prestation sera réglée du consentement du magistrat communal, le sénateur-surintendant et le proviseur de l'administration *dei fossi* de Pise, en feront leur rapport détaillé par commune, pour le soumettre à notre approbation souveraine.

Si quelque partie de route, avant d'être consignée, a besoin de réparation, il en sera fait une estimation, pour accorder à la commune la somme, une seule fois payée, dont on sera convenu; afin que le magistrat communal puisse déclarer qu'on lui a remis la route en bon état, et s'engager à l'y entretenir perpétuellement.

Les communes respectives seront chargées d'entretenir non seulement les chaussées, bordures et empierrements, mais encore les ponts, murs de soutènement de la route, ceux qui retiennent le terrain supérieur des montagnes, ainsi que les parapets, aqueducs, égouts et autres ouvrages quelconques, sans pouvoir jamais réclamer aucune indemnité, en cas de ruine, même sous prétexte de force majeure, de défectuosité dans les fondements, ou pour tout autre motif.

Seulement, lorsqu'il s'agira de grands ponts, on pourra, dans la convention, exempter la commune de l'entretien des piles et des voûtes, si toutefois elle en fait la demande, mais en laissant à sa charge l'entretien des pavés, des empierrements sur lesdits ponts, et de leurs parapets.

Aucun magistrat communal ne pourra refuser de recevoir à bail d'entretien la partie de route royale qui passe dans sa commune; et, dans le cas où il surviendrait des difficultés sur la quotité de la prestation annuelle à régler, le sénateur-surintendant des communes et le proviseur de l'administration *dei fossi* de Pise en donneraient respectivement avis, à l'effet de prendre la détermination qui serait jugée la plus convenable dans cette affaire.

Les magistrats communaux devront veiller attentivement à ce que la partie de route dont ils sont chargés soit exactement entretenue en bon état. A cet effet, dès qu'il surviendra des éboulements, lé-

sardes ou éboulements de murs, de ponts, ou autres accidents, ils pourvoiront de suite à leur réparation, en faisant les travaux nécessaires.

Ils pourront effectuer cet entretien soit par le moyen de leurs proviseurs de routes, soit au moyen d'entrepreneurs, ou de la manière qu'ils croiront la plus avantageuse et la moins dispendieuse, pourvu que la route soit, dans tous les temps, maintenue en bon état.

Ils ne pourront rien changer à la direction et au tracé des routes; les routes en montagnes devront être entretenues de manière que les pentes ne deviennent jamais plus fortes qu'au temps de leur consignation, et lorsqu'ils voudront les améliorer et les rendre plus commodes, au moyen de quelque développement, ils seront tenus d'en faire la proposition pour obtenir notre approbation; ils pourront alors espérer quelques secours, suivant les circonstances, de la caisse de l'imposition générale des routes.

Ils veilleront à ce que les routes conservent les mêmes dimensions et largeurs qu'à l'époque de leur consignation, à ce qu'elles ne soient rétrécies, embarrassées ni endommagées d'aucune manière par les propriétaires riverains ou par d'autres.

Afin que cet entretien devienne plus facile dans son exécution et soit toujours plus assuré, on prendra les précautions suivantes:

On renouvellera aux juges d'arrondissement les ordres les plus pressants, à l'effet de tenir la main à l'exécution des lois relatives à la conservation des routes, et de poursuivre les contrevenants conformément auxdites lois.

Il sera ordonné aux maîtres de poste d'informer le magistrat communal, par l'intermédiaire du chancelier de la commune, des éboulements, lésardes, écroulements de murs et autres accidents qui surviendraient sur les parties de routes comprises dans l'étendue de leur poste, afin que le magistrat compétent y fasse remédier à propos.

Les mêmes maîtres de poste devront aussi informer le directeur de l'administration générale des postes de Florence, lequel, lorsqu'il s'agira d'une route royale de la banlieue et arrondissement de Florence, en rendra compte au sénateur-surintendant des communes

dépendantes du département de la *chambre* de Florence; et lorsqu'il s'agira de routes comprises dans le département de Pise, au *proviseur* de l'administration *dei fossi* de cette ville.

Cependant le sénateur-surintendant et le proviseur de l'administration *dei fossi* de Pise, chacun dans son département respectif, s'assureront si les routes sont dans l'état convenable; et lorsqu'ils seront informés par des réclamations, des rapports ou des renseignements provenant de poste, ou autrement, qu'une partie de route royale a besoin de réparations, ils feront avertir le magistrat communal qu'elle regardera, d'y faire travailler immédiatement, en lui signifiant que, s'il ne le fait point avec toute la célérité possible, ils feront exécuter les réparations nécessaires aux frais et pour le compte de la commune intéressée.

La prestation annuelle qui aura été convenue devra être acquittée en trois paiements; et pour garantir l'accomplissement des conditions ci-dessus prescrites, le dernier paiement ne sera fait au trésorier de la commune, qu'après que le sénateur-surintendant, ou respectivement le proviseur de l'administration *dei fossi* de Pise, se seront assurés, par la visite des ingénieurs, ou par d'autres preuves authentiques, que les travaux nécessaires ont été exécutés dans les parties de routes royales consignées à chaque commune, et qu'elles se trouvent effectivement en bon état d'entretien; dans le cas contraire, lesdits surintendant des communes et proviseur de l'administration *dei fossi* de Pise y pourvoiront aux frais des communes respectives, et tiendront note des magistrats communaux qui auront manqué à leur devoir.

Tels étant les principes et les conditions qui devront servir de base aux marchés ci-dessus mentionnés, le sénateur-surintendant et le proviseur de l'administration *dei fossi* de Pise, chacun pour ce qui le concerne, les notifieront aux magistrats des communes respectives, pour leur servir de règle, tant dans la fixation de la prestation annuelle, que dans les autres clauses et conventions à stipuler.

Les routes royales sont déterminées comme il suit: route de poste de Bologne, depuis la porte San-Gallo jusqu'aux limites de l'état Bolognais;

Route de poste de Sienne, depuis la porte San-Piero-Gattolini jusqu'aux confins de l'état de Sienne;

Route de poste de Pise, depuis la porte San-Frediano jusqu'à Pise, et depuis Pise jusqu'à Livourne;

Route de traverse, depuis Poggibousi, par Cambiano, jusqu'à l'embranchement de la route de Pise;

Route de poste d'Arezzo, depuis la porte de San-Nicolo jusqu'aux confins du pays de Cortonne avec l'état de l'Eglise;

Route de Pistoja, depuis la porte de Prato jusqu'à la porte Florentine de la ville de Pistoja; et depuis la porte al Borgo de Pistoja, toujours par la route nouvellement construite, jusqu'aux confins de l'état de Modène;

Route de Pistoja à Seravalle, et depuis Seravalle jusqu'à l'endroit qui sera bientôt déterminé, etc.;

Route de Lucques, depuis la porte a Lucca de la ville de Pise, par la direction vers les bains de San-Giuliano en continuant à Ripafratta, jusqu'aux premiers confins de l'état de Lucques;

Route de Pietrasanta, depuis la porte Neuve de la ville de Pise, autrement appelée de Santa-Maria, ou Porta-Guelfa, par la direction vers la *Madonna dell' Acqua* vers Migliarino, jusqu'aux confins de l'état de Lucques dans le territoire de Viareggio.

La route littorale de Livourne, dans toute son étendue le long du rivage de la mer.

Donné à Florence, le 4 mars 1776.

Pierre-Léopold,
V. Ange Tavanti,
De Schmidveiller.

SECOND RAPPORT

CONCERNANT LE SYSTÈME DES ABONNEMENTS POUR L'ENTRETIEN DES ROUTES DE TOSCANE, PAR LES COMMUNES RIVERAINES, EN EXÉCUTION DU RESCRIT DU 4 MARS 1776.

L'ingénieur en chef soussigné a, dans plusieurs circonstances, notamment par son rapport du 30 décembre 1810, exposé les inconvénients du système suivi depuis l'année 1776 pour l'entretien des routes du grand-duché de Toscane. Il croyait même avoir démontré l'urgence de renoncer à ce mode d'exécution incompatible avec le bon ordre du service et la comptabilité des ponts et chaussées.

Il avait d'ailleurs observé qu'un grand nombre de communes et de leurs sous-entrepreneurs refusaient toute espèce de travail sur les routes, ou demandaient instamment la résiliation des anciens marchés; que partout les ouvrages étaient mauvais ou insuffisants, presque inutiles, et que la dégradation des routes paraissait à son comble, malgré les efforts évidents et redoublés des ingénieurs ainsi que de MM. les préfets.

Enfin, il croit devoir le répéter, si quelques considérations importantes déterminent le gouvernement français à préférer ce système et à suivre un mode exclusif pour trois des départements du plus vaste empire, qu'on y revienne lorsqu'après une suspension générale des abonnements stipulés en vertu du rescrit du 4 mars 1776, la munificence impériale aura convenablement réparé les routes, dont l'état présent devient une calamité publique.

En conséquence de cette opinion et de la résolution manifestée de maintenir substantiellement les abonnements des communes, l'ingénieur en chef soussigné croit devoir proposer définitivement les dispositions suivantes :

Les marchés ou abonnements stipulés entre l'ancien gouvernement de Toscane et les communes, en vertu du rescrit du 4 mars 1776, pour l'entretien perpétuel des grandes routes, seront suspendus

pendant trois années consécutives, à dater du 1[er] janvier 1812. Les sous-marchés passés pour le même objet, entre les communes et les entrepreneurs, seront suspendus et résiliés dès la même époque (1).

Afin d'empêcher des réclamations auxquelles le gouvernement actuel ne saurait ni remédier ni prendre qu'un intérêt secondaire, les communes dont il s'agit seront autorisées à s'imposer extraordinairement, en 1812, pour solder, s'il y a lieu, les comptes de leurs sous-entrepreneurs, depuis la liquidation faite par le conseil extraordinaire, c'est-à-dire, depuis le 1[er] janvier 1808, époque où l'administration impériale des ponts et chaussées s'est emparée du service.

Il sera accordé sur les fonds du trésor, pendant chacune des trois années 1812, 1813 et 1814, une somme de (2) (135,000 fr. pour le département de l'Arno), spécialement affectée, conformément au tableau ci-annexé, à la réparation des routes impériales précédemment confiées à l'entretien des communes en conséquence du rescrit précité.

Les fonds seront employés, suivant les formes ordinaires de l'administration des ponts et chaussées, d'après les devis et adjudications dûment approuvés, pour un bail de trois années consécutives.

A la fin de ces trois années, époque où lesdites routes devront se trouver en bon état d'entretien, il sera fait dans chaque département, en présence de l'ingénieur des ponts et chaussées, des maires et d'un commissaire délégué par le préfet, une reconnaissance de l'état des

---

(1) Si cette mesure est adoptée, il est à désirer que la décision soit précédée par un considérant qui fasse connaître aux communes que le gouvernement n'a pour but que de les secourir et de faciliter la réparation des routes, en y dépensant, pendant trois années, des sommes supérieures aux prix d'annuités, sans que l'état desdites routes, après ces trois années, puisse être pour les communes un motif ou un prétexte d'en éluder la charge définitive.

(2) Cette somme n'a pour objet que les routes maintenant à la charge des communes ; il conviendra d'abonner en même temps, après les trois années de réparations, les routes ou parties de routes qui n'ont point encore été mises à l'entretien, et dont le tableau annexé indique (par supplément) la dépense annuelle. Cette clause doit être ajoutée au projet de décret.

routes, pour en constater la réparation complète. En même temps, un nouveau devis estimatif sera rédigé par l'ingénieur et arrêté par la commission, pour l'entretien annuel des routes; et dès le commencement de l'année 1815, les communes demeureront encore chargées à perpétuité de l'entretien des routes, conformément au devis, et au moyen du prix d'annuité qui aura été reconnu et stipulé par la commission; le tout approuvé par M. le conseiller d'état directeur général des ponts et chaussées.

Au reste, les devis ou cahiers des charges seront basés sur des clauses expresses qui, en offrant une garantie formelle pour le gouvernement, assurent aux communes des paiements progressifs, exacts et conformes à la comptabilité de l'administration impériale.

Tableau annexé au deuxième rapport précédent.

ÉTAT ESTIMATIF DES DÉPENSES A FAIRE PENDANT LES TROIS ANNÉES 1812, 1813 ET 1814, APRÈS LA SUSPENSION GÉNÉRALE DES ABONNEMENTS STIPULÉS EN VERTU DU RESCRIT DU 4 MARS 1776, POUR METTRE EN BON ÉTAT D'ENTRETIEN LES MÊMES ROUTES IMPÉRIALES DONT LES COMMUNES RIVERAINES ÉTAIENT CHARGÉES.

DÉSIGNATION DES ROUTES, SUIVANT LA DERNIÈRE NOMENCLATURE ADOPTÉE DANS LE PROJET DU BUDGET DE L'EXERCICE 1812.	LONGUEURS DES PARTIES A ENTRETENIR.	MONTANT DES ANNUITÉS, SUIVANT LES ABONNEMENTS.	ESTIMATION DES DÉPENSES A FAIRE		OBSERVATIONS.
			POUR UNE ANNÉE.	POUR TROIS ANNÉES.	
1re classe, n° 12. Route de Paris à Naples, par le Simplon, Milan, etc.	86,000m	24,931 f. 17 c.	34,000 f. » c.	102,000 f. » c.	Le fonds annuel restant fixé à 34,000 fr., on propose de faire dépenser à l'entrepreneur 38,000 fr. la première année, 34,000 la seconde, et 30,000 la troisième.
1re classe, n° 14. Route de Paris à Florence par Gênes, Sarzane, etc.	34,743	....	16,000 »	48,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 18,000 fr. la première année, 16,000 la seconde, et 14,000 la troisième.
2e classe, n° 198. Route de Florence à Ancône, par Arezzo, S.-Sepolcro, etc.	72,836	38,128 60	19,000 »	57,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 22,000 fr. la première année, 19,000 la seconde, et 16,000 la troisième.
2e classe, n° 199. Route de Florence à Foligno, depuis Arezzo, par Perugia, etc.	34,784	....	25,000 »	75,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 30,000 fr. la première année, 25,000 la seconde, et 20,000 la troisième.
2e classe, n° 196. Route de Florence à Sarzane, par Prato, Pistoja, etc.	42,797	7,896 44	10,000 »	30,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 12,000 fr. la première année, 10,000 la seconde, et 8,000 la troisième.
2 classe, n° 192. Route de Livourne à Modène, par Pise, Lucques, Bagni, etc.	17,752	....	7,000 »	21,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 8,000 fr. la première année, 7,000 la seconde, et 6,000 la troisième.
		17,845 63			
2e classe, n° 197. Route de Florence à Modène, partant de Pistoja, par San-Marcello.	31,746	....	11,000 »	33,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 12,000 fr. la première année, 11,000 la seconde, et 10,000 la troisième.
3e classe, n. ... Route de Sienne à Pise, par Castel-Fiorentino.	12,889	2,871 04	3,500 »	10,500 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 4,000 fr. la première année, 3,500 la seconde, et 3,000 la troisième.
3e classe, n° .... Route de Florence à Pistoja, par Poggio-a-Cajano.	28,750	4,829 88	9,500 »	28,500 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 11,000 fr. la première année, 9,500 la seconde, et 8,000 la troisième.
TOTAUX....	362,097	96,502 f. 79 c.	135,000 f. »	405,000 f. » c.	
SUPPLÉMENT POUR LES ROUTES QUI N'ONT POINT ÉTÉ MISES A L'ENTRETIEN.					
classe, n° ... Route dite de Romagne, ou de Florence à Forli, par Pontassieve, etc.	42,801	» »	25,000 »	75,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 30,000 f. la première année, 25,000 la seconde, et 20,000 la troisième.
classe, n° ... Route dite du Casentino, depuis Pontassieve, par la Consuma, etc.	16,650	» »	6,666 66	20,000 »	On propose de faire dépenser à l'entrepreneur 9,000 fr. la première année, 6,666 f. 66 c. la seconde, et 4,353 f. 34 c. la troisième.
TOTAUX GÉNÉRAUX....	421,548m	96,502 f. 79 c.	166,666 f. 66 c.	500,000 f. » c.	

A Paris, le 15 décembre 1811.

L'ingénieur en chef du département de l'Arno,

G. G.

ROUTE

DE

LA MÉDITERRANÉE A L'ADRIATIQUE,

PAR FLORENCE.

MÉMOIRE,

OU RAPPORT GÉNÉRAL CONCERNANT LA NOUVELLE ROUTE A EXÉCUTER DANS LA TOSCANE, POUR LA COMMUNICATION DE LA MÉDITERRANÉE AVEC L'ADRIATIQUE, PAR FLORENCE, CONFORMÉMENT AU DÉCRET IMPÉRIAL DU 4 JANVIER 1809.

(Planche XXIV.)

Le grand-duc Pierre-Léopold avait projeté une communication principale de la Méditerranée à l'Adriatique à travers ses états de Toscane. La nécessité de vivifier un pays qui ne pouvait être bien administré sans ce moyen (la Romagne toscane), le détermina à ordonner l'ouverture d'une route depuis Florence vers cette province limitrophe des états pontificaux. En facilitant ainsi la circulation intérieure, il ouvrait un débouché à son commerce, et la ville de Florence, devenue l'entrepôt du commerce, aurait reçu tous les objets nécessaires à la consommation du grand-duché, aux approvisionnements de la marine marchande, tandis qu'elle aurait transmis vers l'une ou l'autre mer les articles superflus de ses productions, et partie de ceux importés du dehors.

Les ingénieurs toscans firent leurs reconnaissances et leurs projets, et proposèrent, pour cette communication intéressante, depuis Florence, où vient aboutir la grande route de Livourne par Pise et Empoli, une direction par Pontassieve, Dicomano, San-Godenzo, les montagnes de San-Benedetto, Portico, Rocca-San-Casciano, Terra-del-Sole et Forli. Cette direction, qu'on présentait comme une des plus

faciles pour franchir l'Apennin, offrait l'avantage de traverser la Toscane dans sa plus grande longueur, en compensation de la plus grande dépense qui devait en résulter, et d'arriver à un point ouvert de l'état limitrophe, point où les relations commerciales de la Toscane étaient les plus importantes, et forçaient, pour ainsi dire, le débouché du commerce pontifical et du territoire de la Lombardie.

Les vues du souverain d'un petit état, qui d'ailleurs se rattachaient à des intérêts différents de ceux du gouvernement français, portaient sans doute sur d'autres considérations que celles d'un état puissant comme le grand empire.

La direction qu'on vient d'indiquer fut d'abord adoptée par Léopold; et comme il existait une route vicinale assez commode depuis Florence jusqu'à Pontassieve (près du confluent de la Sieve avec l'Arno), dans une longueur de dix milles (1), on ouvrit en continuation, le long de la Sieve et de son affluent le Dicomano, une partie de route qui se trouve maintenant exécutée jusqu'au hameau nommé le Ponticino, au-dessous de San-Godenzo, à vingt-six milles de Florence.

Les divers intérêts qui se manifestent en pareille circonstance suscitèrent des observations tendantes à proposer, non seulement de varier la direction ordonnée, mais d'ouvrir une nouvelle route depuis Pontassieve, vers la province du Casentino, située dans la vallée supérieure de l'Arno, afin de procurer un débouché immédiat vers Florence, à cette contrée fertile; et, pour entrer dans les vues principales du grand-duc, on proposa d'étendre cette nouvelle direction à travers l'Apennin, vers les Camaldoli, de descendre ensuite dans la vallée du Bidente, et d'aboutir, par Santa-Sofia, Galeata, Civitella et Meldola, à Forli sur la voie Emilienne.

D'autres proposèrent de porter vers l'Orient la route du Casentino,

---

(1) On comptera les distances en milles, afin d'énoncer des mesures familières aux personnes du pays, et de les comparer facilement aux indications qui pourraient être contenues dans des mémoires dictés par des intérêts particuliers. On saura que le mille dont il s'agit, formé de 2,833 bras $\frac{1}{3}$ florentins, est compté pour une longueur de 1,654 mètres.

et de diriger la principale communication, soit vers Arezzo, soit immédiatement vers Anghiari et Borgo-San-Sepolcro, ensuite dans la vallée du Metauro, par San-Angelo-in-Vado, jusqu'à Fano sur la voie Flaminienne qui conduit à Ancône.

Ces diverses propositions firent naître une incertitude qui s'accrut encore par les divers rapports présentés à ce sujet, plutôt que par la divergence d'opinion des ingénieurs toscans.

Cependant on entreprit l'ouverture d'une partie de la direction du Casentino, sur dix milles de longueur au-delà de Pontassieve jusqu'au lieu nommé la Consuma, près du sommet d'un contre-fort méridional de l'Apennin.

Ce dernier travail occasiona d'autres réclamations; mais Pierre-Léopold, appelé au trône d'Allemagne, quitta la Toscane pendant ce conflit d'opinions et d'intérêts, laissant les projets ébauchés à des successeurs incapables de prendre une détermination, et surtout de pourvoir aux dépenses de ces grands ouvrages.

Tel est encore le résultat des tentatives faites sous le règne du grand-duc Pierre-Léopold dans cette partie de la Toscane, pour le projet de communication entre la Méditerranée et l'Adriatique.

Il était réservé à l'empereur Napoléon de concevoir lui-même ce beau projet (car les grands génies se rencontrent), et d'exécuter enfin, dans des vues plus étendues, ce que d'autres souverains n'ont pu arrêter sur cette importante entreprise. Le décret impérial du 4 janvier 1809 l'assure en même temps qu'il l'ordonne.

Il tient en quelque sorte à la grandeur du projet de discerner, parmi les ramifications nombreuses qui s'offrent pour l'exécution, celle qui remplit le mieux les vues bienfaisantes d'un souverain puissant et magnanime, celle qui embrasse le plus de considérations politiques, administratives et commerciales, enfin le plus grand avantage de ses peuples de Toscane et d'Italie.

Pénétré de ces principes auxquels se lient, autant que possible, la promptitude et surtout la facilité des communications, l'ingénieur français doit effectuer ses reconnaissances préliminaires avec le soin et les détails les plus minutieux, afin de ne rien omettre pour éclairer son administration, et pour apprécier les observations ou réfuter vic-

torieusement les objections relatives au projet dont il a l'ordre de s'occuper.

En conséquence, après avoir parcouru, examiné pas à pas tous les points susceptibles de l'établissement d'une route, dans l'espace compris entre les côtés de l'angle formé par les deux parties toscanes de la route de Paris à Rome et Naples, par Bologne, Florence et Sienne, c'est-à-dire du Nord à l'Est du département de l'Arno; après avoir poussé mes observations jusqu'au bord de l'Adriatique, accompagné des ingénieurs italiens du département du Rubicon, et pris une connaissance bien certaine des localités, je me propose de décrire successivement toutes les directions possibles, de les discuter, et d'en présenter les avantages ou les inconvénients.

J'ai divisé le présent Mémoire en trois sections, dont chacune comprend exclusivement une des principales directions mentionnées jusqu'à présent, avec les sous-divisions ou ramifications dont elle a paru susceptible.

Leur comparaison et leur résumé seront la base des conclusions que j'ai l'honneur de soumettre à M. le directeur général des ponts et chaussées, à l'effet d'obtenir ses ordres ultérieurs pour les opérations et la rédaction définitives du projet.

J'ai joint au présent rapport un plan général, espèce de carte, où sont tracées les routes et les nouvelles directions dont il s'agit. (Pl. XXIV.)

PREMIÈRE SECTION.

ROUTE DITE DE LA ROMAGNE, PAR PONTASSIEVE, DICOMANO, SAN-GODENZO, ETC.

Le chemin actuel suivi pour le commerce de Toscane dans la direction de Forli, partant de Florence, suit la rive droite de l'Arno jusqu'au bourg de Pontassieve, situé près du confluent de la Sieve avec l'Arno. Depuis Pontassieve il suit la rive gauche de cette rivière jusqu'à Dicomano; presque généralement la rive droite du torrent Dicomano, portant aussi le nom de San-Godenzo, jusqu'au hameau nommé le Ponticino, situé au pied de l'Apennin, à plus d'un mille endeçà du bourg de San-Godenzo. Cette partie, dont la longueur est de

vingt-six milles depuis Florence, est généralement en plaine, carrossable et commode.

La première partie, de Florence à Pontassieve, n'offre point une largeur uniforme; mais sa rectification est très facile et peu dispendieuse. La deuxième partie, de Pontassieve au Ponticino, est celle exécutée par le grand-duc Pierre-Léopold; elle a 12 bras (environ 7 mètres) de largeur, et, sans les avaries survenues depuis plusieurs années d'abandon, elle se trouverait en bon état. Après le Ponticino, le chemin suit encore la rive droite du torrent San-Godenzo, jusqu'au bourg du même nom; ensuite le revers Nord-Ouest du vallon della Compagnia jusqu'au lieu nommé le Cavallino; où se forment deux embranchements, dont l'un conduit dans la vallée du Montone et l'autre dans la vallée du Rabbi. Ce point du Cavallino est à trois milles du Ponticino.

Première direction par la vallée du Montone.

Depuis le Cavallino, le chemin traverse la partie de l'Apennin nommée l'Alpe-di-San-Benedetto, passant par l'Osteria-Nuova, où il entre dans la vallée du Montone, et, suivant la rive gauche de ce fleuve, par les villages de San-Benedetto, Bocconi et Portico, les bourgs de Rocca-San-Casciano, Dovadola, Castrocaro et Terra-del-Sole, jusqu'à la ville de Forli. La limite de la Toscane et du royaume d'Italie se trouve à un mille au-delà de Terra-del-Sole, et à quatre milles de Forli. La partie comprise depuis le Ponticino jusqu'à Dovadola, dans une longueur de vingt-huit milles, n'est qu'une voie muletière, sinueuse sur des pentes et contre-pentes excessives. Dans la vallée du Montone, le chemin se trouve toujours à une grande élévation audessus du fleuve, dont le lit resserré ne permet aucuns travaux sur l'une ni sur l'autre rive, si ce n'est entre Portico et Dovadola. Depuis Dovadola jusqu'aux limites de Toscane, sur sept milles de longueur, le chemin est praticable aux voitures de campagne; il a près de 4 mètres de largeur, et ses pentes ainsi que ses alignements sont rectifiables.

Voulant continuer la route faite depuis le Ponticino, par la vallée

du Montone, il faudrait, du Ponticino à San-Godenzo, développer des pentes à droite et à gauche du chemin actuel; de San-Godenzo, abandonner le chemin actuel, pour traverser, à gauche, le vallon della Compagnia; établir et développer la route sur le revers opposé du coteau, exposé au Sud-Est; aboutir au plateau nommé le Cavallino, commun avec le chemin actuel; laisser ensuite ce chemin sur la gauche pour suivre la direction de Premilcore jusqu'aux environs de Soagi, et de là gagner, par un grand lacet, le col de Pratiglioni, aux sources du Montone; descendre à mi-côte, le long de sa rive gauche, jusqu'à l'Osteria-Nuova, sauf quelques passages obligés sur la rive droite du Montone; et continuer de soutenir la route du côté de la rive gauche jusqu'à Portico. Depuis Portico jusqu'à Dovadola, pour éviter les contre-pentes nombreuses et fortes du terrain, on pourrait établir presque généralement la route dans le fond de la vallée, sur la rive gauche du torrent, et, depuis Dovadola jusqu'aux limites de Toscane, on suivrait approximativement le chemin actuel, éloigné de la même rive, en rectifiant ses pentes, ses alignements et sa largeur; le reste du chemin, jusqu'à Forli, n'a besoin que de rectifications, toujours faciles et peu dispendieuses dans une plaine.

Il résulterait de cette nouvelle direction, eu égard aux développements qu'exigerait la partie de route entre le Ponticino et Portico, une longueur d'environ 38 milles, qui, joints aux 26 milles faits de Florence au Ponticino et aux 4 milles des limites de Toscane à Forli, produisent une longueur totale de 68 milles depuis Florence jusqu'à Forli, dont 64 milles sont dans la Toscane ou le département de l'Arno, et sur ces derniers, 38 milles à faire entièrement à neuf, sur lesquels 20 milles seraient en montagne, de part et d'autre du point culminant, 11 milles presque tous dans le lit du fleuve Montone, enfin 7 milles en plaine rectifiable.

L'exposition de cette nouvelle route serait généralement à l'abri des vents du Nord et de l'Ouest, excepté l'enfilade du col de Pratiglioni; la montée vers ce point élevé (d'environ 980 mètres au-dessus de la mer) ne peut s'effectuer que par un lacet, et la descente dans la vallée de Montone, que sur des bases très escarpées, peu solides, coupées par des ravins nombreux, et même variables dans quelques

solide, en même temps qu'il facilite le développement et la bonne exposition de la descente dans la vallée du Rabbi (l'élévation de ce col est d'environ 1,000 mètres au-dessus de la mer, d'après des observations barométriques confirmées par des nivellements); on suivrait la rive gauche de cette branche du Rabbi jusqu'au Forcone, où se réunit le chemin actuel qui descend par le col de Trefaggi; passant ensuite sur la rive droite, on profiterait d'un repos, à la hauteur, du torrent, et l'on repasserait sur la rive gauche, jusqu'au détroit ou gorge, nommé *Stretto-dei-Puntoni*, sous Castel-dell'Alpi.

Jusqu'à ce point, la route n'offrirait pas de grandes difficultés, elle procurerait un long repos, entre la montée des environs de San-Godenzo et celle du col de' Guidajoli; le reste, jusqu'à la gorge de' Puntoni, suivrait doucement la déclivité du torrent : mais le point du Stretto mérite attention.

Il est bon d'observer que la rive droite de cette gorge (stretto), excepté une petite partie de faible consistance qu'on peut fixer, est toute formée par un roc vif, comme le lit du torrent. Mais la rive opposée a subi des secousses prodigieuses qui l'ont bouleversée, en ont détaché des blocs de pierre très volumineux, dont plusieurs ont été roulés dans le lit du torrent, peut-être depuis plusieurs siècles, en sorte que cette rive, quoiqu'elle ait acquis une base étendue, ne peut être regardée comme solide; il faut donc renoncer à y établir la route, et la tailler sur le roc de la rive droite, dont l'escarpement offre peu d'inclinaison. Il n'est pas douteux qu'un pareil travail serait dispendieux, mais il offrirait les résultats les plus avantageux : 1° l'exposition nouvelle de la route, quoique vers le Nord-Ouest, est sans inconvénients, car la grande solidité de cette rive et du lit du torrent permet de s'établir aussi bas qu'on le jugera convenable. Ainsi, la route, couverte dans cette partie par la haute montagne de la rive gauche, recevra toujours un abri parfait; 2° les murs de soutenement de la route seront peu considérables et sans aucune fondation artificielle; 3° on évite, par cette direction, de monter à Castel-dell' Alpi, à plus de 140 mètres au-dessus du Rabbi, pour redescendre au niveau du même torrent; et cette contre-pente, qui serait toujours excessive et longue, malgré tous les développements qu'on essaierait

avec peine de lui donner, outre la mauvaise exposition du revers septentrional et la fatigue inévitable de ce trajet, alongerait beaucoup la route. En effet le chemin actuel passant à Castel-dell'Alpi a 2 milles et demi entre la montée et la descente, il exigerait 4 milles pour obtenir un mauvais développement sur des terrains mal assurés, tandis que la gorge de' Puntoni n'a qu'un mille de longueur, et qu'il n'y a qu'environ 1 mille et demi entre les deux points du Rabbi auxquels aboutit le chemin de Castel-dell'Alpi; 4° on n'aurait à racheter, dans cette longueur, que la pente du torrent, qu'on n'a point encore précisée par des nivellements, mais qui ne saurait être excessive; 5° enfin on débarrasserait presque entièrement son lit, en employant aux nouveaux ouvrages les blocs de pierre qui l'obstruent actuellement.

Après la gorge de' Puntoni, qui se termine à l'embouchure du torrent de la Boderina, affluent de la rive droite du Rabbi, on repasserait sur la rive gauche, au-dessous du confluent de la Traversa; ou bien, s'il est préférable, au-dessous de celui de la Casaccia, et l'on suivrait cette rive, par des pentes douces, jusqu'au Ponte-Nuovo, après lequel on peut ouvrir jusqu'à Premilcore une ligne intermédiaire entre le chemin actuel et le Rabbi, sur sa rive droite.

A Premilcore, il serait probablement avantageux de passer à côté du bourg, dont les rues offrent des pentes et des sinuosités incommodes.

Depuis Premilcore, on éviterait beaucoup de contre-pentes et l'on obtiendrait une route sûre et commode, en la conduisant sur la rive gauche du Rabbi, entre le torrent et le chemin actuel jusqu'au pont de Santerna. Cette partie nécessiterait peu d'ouvrages d'art, si ce n'est au passage des affluents du Rabbi.

Après le pont de Santerna il se présente, sur la rive droite du Rabbi, un cas semblable à celui de Castel-dell'Alpi, c'est-à-dire la montée et la descente excessives de Fantella, qu'on peut éviter en faisant passer la route dans la gorge inférieure. Ces parties sont désormais si peu élevées qu'on n'est plus obligé de considérer l'exposition de la route par rapport aux vents et aux neiges, quand on rencontre la solidité du terrain, l'économie des travaux et la com-

modité des pentes. Ce nouveau passage aurait environ un demi-mille de longueur; il abrègerait de plus de moitié le chemin de Fantella.

Le reste de la route peut se continuer en plaine, sur l'une ou l'autre rive, sans difficultés et sans dépenses considérables, non seulement jusqu'aux limites de Toscane, mais dans le royaume d'Italie jusqu'à Forli. Cette dernière partie serait même la moins dispendieuse en construisant à propos deux ou trois ponts, afin de profiter de tout l'avantage qu'offrent alternativement l'une ou l'autre rive du Rabbi; enfin on laisserait ce torrent pour traverser la plaine, à plusieurs milles de Forli.

Il résulterait de cette direction, eu égard aux abréviations que procure le nouveau tracé, en compensation des développements nécessaires aux approches du point culminant, une longueur d'environ 25 milles, qui, joints aux 26 milles existants de Florence au Ponticino, et aux 13 milles des limites de Toscane à Forli, produisent une longueur totale de 64 milles depuis Florence jusqu'à Forli, dont 51 milles sont dans la Toscane; et sur ces derniers, 25 milles à faire entièrement à neuf, sur lesquels 10 milles seraient en montagnes, de part et d'autre du col de' Guidajoli, environ 8 milles dans le lit du Rabbi, et 7 milles en plaine, par intervalles.

L'exposition de cette route est généralement à l'abri des vents froids. Le sol a partout une grande consistance; et lorsqu'il manque de base, il offre en dédommagement des lits horizontaux de pierre, très commodes et très sûrs pour la construction des murs de soutenement, qui n'auront besoin que d'une élévation modérée. Les matériaux sont répandus en grande abondance, au pied même des ouvrages, tant pour leur exécution que pour leur entretien, à l'exception des gorges de' Puntoni et de Fantella, dont le passage est d'ailleurs si avantageux. Les principaux ouvrages d'art, outre les murs de soutenement, consistent : en trente-deux ponts au-dessus de 4 mètres d'ouverture, dont huit depuis 10 jusqu'à 20 mètres; un assez grand nombre de ponceaux, aqueducs, cassis, et plusieurs barrages pour contenir le sol des ravins; il en faudra deux ou trois considérables, mais sur un fond de roc, pour modifier la pente du Rabbi, dans la gorge de' Puntoni.

On peut évaluer la dépense totale de ce projet à la somme de 1,560,000 francs au plus; dépense dont résulte une route généralement solide, qui n'offre, entre Florence et Forli, sur 64 milles de longueur, et conséquemment entre Florence et Rimini situé sur la voie Flaminienne, à 33 milles de Forli, que 10 milles de montagnes, avec des repos intermédiaires, et qui ne doit franchir qu'un seul point élevé de la chaîne apennine : elle traverse presque centralement la Romagne Toscane, et procure en grand les mêmes débouchés que la vallée du Montone.

Troisième direction, commune avec la deuxième jusqu'au confluent du torrent Bornarino, au-dessous de Saint-Zenone, pour arriver dans la vallée du Bidente.

Au lieu de suivre continuellement la vallée du Rabbi jusqu'à Forli, on avait encore projeté, sous l'ancien gouvernement toscan, de sortir de la vallée du Rabbi, à 2 milles au-dessus des limites du grand-duché, vis-à-vis de la montagne Delle-Cento-Forche, par le vallon de Bornarino; franchissant un col très élevé on serait descendu, par le vallon Della-Sala, dans la vallée du Bidente, près du bourg de Galeata, et l'on aurait suivi le cours de ce fleuve, par Civitella, Cosercoli et Meldola, jusqu'à Forli. On n'avait sans doute d'autre vue que d'étendre la route qui devait ouvrir la communication avec l'Adriatique, et par ce détour, l'utiliser en même temps pour les principaux lieux des vallées du Montone, du Rabbi et du Bidente. A cet effet, l'on avait choisi pour le point d'inflexion celui où vient aboutir, d'une part, le chemin de traverse de Rocca-San-Casciano, et de l'autre celui de Galeata. Mais une pareille inflexion ne pouvait s'exécuter sans de fortes dépenses, sur des terrains incultes et mal assurés.

Maintenant que les vues du gouvernement sont différentes, il n'y aurait d'utilité à passer de la vallée du Rabbi dans celle du Bidente, qu'autant que, par une seconde traverse, abandonnant Forli, on pourrait gagner au moins Césène et se rapprocher ainsi de Rimini.

J'ai dû parcourir cette direction partielle, dont le point de départ

est naturellement indiqué près et au-dessous de Cosercoli. Il était d'autant plus essentiel d'examiner cette traverse, qu'il est question, comme on le verra ci-après, de déboucher immédiatement dans la vallée du Bidente, par la province du Casentino.

Il faudrait d'abord monter sur des pentes très fortes et sur un terrain variable jusque près du village de San-Paolo; suivre le sommet du contre-fort qui sépare la vallée du Bidente de celle de la Voltra; descendre dans cette dernière vallée, la traverser par un pont; monter de nouveau pour traverser la vallée de la Soucia, passant près des villages de Val-di-Noce, de Teodorana, au midi de Monte-Lugarara, par le col de la Rocca, et descendre dans la vallée du *Savio*, au midi de Colinella, aboutissant au village de San-Vittore. De ce point on peut tirer, à peu près, une ligne droite jusqu'à Césène.

Cette traverse, depuis la vallée du Bidente, se trouve tout entière dans le royaume d'Italie; elle a 21 milles de longueur, et en exigerait au moins 25 pour les développements. Mais, outre les contre-pentes inévitables de cette direction, les trois derniers milles et le plateau de San-Paolo exceptés, la route serait généralement sur des terrains mobiles. On ne trouve, pour ainsi dire, que du gypse dans les environs de Teodorana. On emploierait des sommes considérables pour faire de très mauvais ouvrages, exposés à des dégradations continuelles.

DEUXIÈME SECTION.

ROUTE DITE DU CASENTINO, PAR PONTASSIEVE, LA CONSUMA, ETC.

Le grand-duc Pierre-Léopold fit ouvrir, comme on l'a dit, une partie de route en continuation de celle de Florence à Pontassieve, pour arriver dans la province du Casentino. Cette route fut dirigée par les hameaux de Diacetto, Borselli, la Consuma, et faite jusqu'à ce dernier point dans une longueur de 10 milles $\frac{1}{10}$, depuis le bourg de Pontassieve.

Le sommet du contre-fort d'Apennin, où doit passer ladite route, se trouve un peu au-dessus de la Consuma; son élévation excède

1000 mètres au-dessus du niveau de la mer, attendu qu'il est encore fort près de la grande chaîne, et même des sources de l'Arno. La partie faite est donc toujours ascendante; mais on y a ménagé plusieurs repos en pente insensible, sans aucune espèce de contre-pente. Les plus fortes pentes embrassent plus d'un tiers de la longueur indiquée; elles sont au 12°.

Les réclamations nombreuses suscitées par les divers intérêts des communes de Casentino, au sujet de la direction à suivre pour la route au-delà de la Consuma, en firent suspendre les travaux. Léopold et ses successeurs ont laissé la question indécise.

Première direction proposée, depuis la Consuma, par Ponticelli et Pompone, pour arriver sur les bords de l'Arno, à Prato-Vecchio, dans le Casentino.

Cette ligne suit d'abord l'arrête d'un appendice du contre-fort, toujours exposée aux vents froids et aux neiges, pour descendre dans le val-d'Arno, sous une exposition aussi défavorable. De la Consuma à Prato-Vecchio il y a environ 6 milles. Le chemin actuel est impraticable aux voitures même de campagne; il offre des contre-pentes multipliées.

Deuxième direction, depuis la Consuma, par Ponticelli, Pompone et Borgo-alla-Collina, pour arriver sur les bords de l'Arno, au-dessus de Ponte-à-Poppi.

Cette ligne est la plus directe; elle suit la même arrête du Contrefori, jusqu'à Borgo-alla-Colina situé à 8 milles de la Consuma; elle aboutit aux rives de l'Arno, à 1 mille au-dessous de ce bourg.

Le chemin actuel, dans cette direction, est du même genre que celui de la première dont il est la continuation. Les contre-pentes et l'exposition ne peuvent s'améliorer; ainsi la centralité qu'il offre cesse d'être un avantage.

Troisième direction, depuis la Consuma, suivant d'abord la même arête de Contre-fort, s'infléchissant ensuite, avant Ponticelli, pour descendre par le haut de la vallée du Rifiglio, passer dans celle du Solano, de là par Prato-di-Strada, le bourg de Strada, vis-à-vis Castel-San-Niccolò, enfin aboutissant aux rives de l'Arno, près et au-dessus de Ponte-à-Poppi.

Cette ligne est d'environ 9 milles, c'est-à-dire, à peu près de même longueur que les deux autres, eu égard à son point d'arrivée dans le Casentino.

Le chemin actuel est plein de contre-pentes et de scabrosités jusqu'au confluent du Rifiglio avec le Solano, sur 6 milles $\frac{1}{2}$ de longueur; le reste est en plaine, sur la rive gauche du dernier torrent.

Depuis la Consuma, on peut améliorer l'exposition du premier mille, en développant la route vers le midi, un peu au-dessous de l'arrête du Contre-fort; ensuite on abandonnerait le chemin qui passe à Cajano, pour suivre la rive droite du Rifiglio jusqu'aux moulins dits de Cajano, où l'on passerait en amont, sur la rive gauche, évitant une libie; (1) en aval on retournerait sur la rive droite, afin de profiter d'une partie du chemin actuel, rectifiable sur environ 1 mille, près du hameau de Batifolle. On serait ensuite obligé de descendre par un lacet sur la rive gauche du Rifiglio, à distance convenable de son embouchure afin de ménager la pente, ce qui exige dans cette partie une étude détaillée.

Cette nouvelle direction, dont le développement différerait peu de celui du chemin actuel, à raison des redressements qui compensent les sinuosités et les contre-pentes de ce chemin, exigerait l'établissement, dans le lit du Rifiglio, de 3 milles courants de route; la construction de douze ponts au-dessus de 4 mètres d'ouverture, dont 4, de 10 à 15 mètres; d'une vingtaine de ponceaux et cassis, avec quelques barrages à travers les ravins. Il ne manque aucune espèce

(1) En italien *frana*, éboulement considérable, espèce d'avalanche en argile fluente.

de matériaux pour les ouvrages d'art et autres. La dépense totale, pour ces 9 milles de longueur, jusqu'au bord de l'Arno, ne peut être estimée moins de 420,000 francs.

Quelle que soit la direction adoptée pour arriver au Casentino, voulant en profiter dans les vues de procurer la communication de la Méditerranée avec l'Adriatique, il y aurait encore, vers l'autre extrémité de Casentino, trois embranchements principaux à examiner, parcequ'ils ont été proposés dans les mêmes vues; et que, dans la circonstance actuelle, il importe de reconnaître avec plus d'attention les lignes qui, sur les cartes, semblent les plus courtes et les plus avantageuses, afin de ne les rejeter qu'à coup sûr, et d'en préciser les inconvénients. Je vais m'occuper de ces trois lignes supplémentaires.

Première ligne supplémentaire, partant du Casentino, passant par les Camaldoli et le col de Campigna, dirigée vers Forli, par Corniolo et par la vallée du Bidente.

De Prato-Vecchio, de Castel-San-Niccolò, de Poppi et de Bibbiena, qui sont les lieux principaux du Casentino, on peut tendre vers cette première ligne par le col de Campigna, soit par le chemin dit de' Legni, soit par celui de' Camaldoli; l'un et l'autre, comme toutes les voies intermédiaires, n'offrent que des pentes insurmontables, dont le développement exige une étendue et des travaux immenses sur le revers méridional de la grande chaîne apennine. Outre le passage de l'Arno, pour lequel on ne peut guère profiter des ponts de Prato-Vecchio et de Poppi, qui sont étroits, incommodes et obstrués, il faut traverser encore des torrents considérables et des ravins très nombreux. Si l'on choisit la ligne de' Camaldoli, direction qui offre plus de développement, après voir monté pendant l'espace de huit milles, on doit suivre, dans une longueur de six milles, la crête apennine jusqu'au col de Campigna, dont l'élévation n'est pas moindre de 1,200 mètres au-dessus de la mer.

Depuis ce col, on serait obligé de suivre à peu près le chemin de' Legni, sur des revers escarpés, exposés entre le couchant et le nord, où la neige séjournait encore à la fin de mai; descendre, sous la

même exposition, dans la vallée de Ricopri, près des sources du Bidente, dont le Ricopri est une des branches principales; contourner le haut de cette vallée; suivre le cours du torrent, et soutenir la route vers la rive droite; et, passant sous le hameau de Fiumari, après avoir traversé le Ridragoli, affluent du Bidente, rejoindre le bras principal du Bidente, au-dessous du confluent delle Celle; suivre la rive gauche du Bidente, traversant son affluent la Balza près du village de Corniolo.

Cette descente de l'Apennin n'a que sept à huit milles de longueur; on peut juger de son incommodité. Dans ce trajet on ne voit que des sapins et des hêtres, indices certains de l'âpreté du climat; on n'y trouve, pour ainsi dire, que des terrains sans consistance, ou du roc escarpé sans aucune espèce de culture.

De Corniolo à Santa-Sofia, sur huit milles de longueur, on suivrait la rive gauche du Bidente, excepté une partie d'un demi-mille qu'on serait obligé d'établir sur la rive opposée, à cause de la mobilité de la rive gauche dans cette étendue.

Cette direction exige la construction de vingt ponts au-dessus de 4 mètres, dont trois au-dessus de 10 mètres d'ouverture; d'un grand nombre de ponceaux et de murs de soutenement considérables, sans pouvoir éviter toutes les contre-pentes du terrain.

De Santa-Sofia à Galeata, sur quatre milles de longueur, la route suivrait, comme le chemin actuel, la rive gauche du Bidente. Ce chemin est susceptible de rectifications peu dispendieuses, à l'exception d'un mauvais passage, près et en-deçà du village de Pianetto, qu'on ne peut éviter sans faire deux ponts sur le Bidente.

De Galeata à la limite de Toscane, il n'y a qu'un demi-mille, et de là à Civitella un autre mille. Les berges du Bidente changent subitement de nature; le torrent n'est plus encaissé; ses rives manquent de consistance et la pierre même devient rare.

La dépense excessive d'un pareil projet n'est pas facile à calculer; et le projet en lui-même, tant pour ses difficultés que pour son inconvenance, ne mérite plus qu'on entre dans ces détails.

Deuxième ligne supplémentaire partant du Casentino, passant par Camprena, la montagne de la Verna, Pieve-San-Stefano, etc.

Suivant cette direction, après le passage du fleuve Arno, pour sortir du Casentino, le chemin actuel traverse le torrent de la Sova près de son embouchure, monte et franchit le contre-fort qui sépare cette vallée de celle de l'Archiana, passe au hameau de Camprena; traverse ensuite l'Archiana, s'élève et descend de nouveau pour traverser le vallon de laVezza; traverse une autre colline pour descendre dans la vallée du Corsalone, près du hameau de Montesecco, et monter ensuite, sans interruption, par le hameau de Tramoggiano et devant le couvent de la Verna jusqu'au col ou plateau du Monte-Calvano aux sources de la Razzina: le tout sur une longueur de huit milles depuis le confluent de la Sova et de l'Arno. Du plateau de Monte-Calvano, élevé de 1,100 mètres au-dessus du niveau de la mer, il descend, sous l'exposition du Nord, passe au hameau de Compito après lequel il traverse le torrent de Singerna, ensuite au village de Montalone; traverse l'Arcione près du hameau de Mignano aboutissant sur la rive droite du Tibre, au bourg de Pieve-San-Stefano, à huit milles de distance de la Verna. Cette descente, outre sa mauvaise exposition, offre des terrains peu solides, où les développements seraient difficiles et mal assurés.

De Pieve-San-Stefano, voulant se diriger sur Rimini, après avoir passé le pont du bourg, on suit la rive gauche du Tibre jusque près du pont de Formone; on laisse alors la vallée du Tibre pour entrer dans celle de la Traforata ou de l'Acqua-Fredda, et l'on monte sur le revers méridional de cette vallée jusqu'au col de Cireggiolo sur le Monte-Forcone (ou l'Alpe-di-Via-Maggio), à cinq ou six milles de Pieve-San-Stefano. De ce point on descend vers Baddia-Thedalda et dans la vallée de la Marecchia. Je ferai connaître cette partie dans la troisième section, à l'occasion de la route proposée par Arezzo, Borgo-San-Sepolcro et l'Alpe-di-Via-Maggio.

La partie depuis Pieve-San-Stefano jusqu'au col de Cireggiolo est bien exposée; on y établirait une route assez bonne, mais les pentes ne

pourraient être que très fortes, parceque la montée serait trop courte dans cette partie.

D'après les difficultés presque continuelles et les contre-pentes nombreuses qu'on ne peut éviter depuis la vallée d'Arno, pour traverser celles de la Sovara, de l'Archiana, du Tibre, et les autres intermédiaires, on ne doit point s'arrêter à évaluer la dépense d'un projet si peu favorable au but proposé.

Troisième ligne supplémentaire traversant le Casentino dans sa longueur, et passant par Ponte-Alla, Chiassa, Arezzo, etc.

Il y a maintenant sur la rive gauche de l'Arno, depuis Prato-Vecchio, un chemin en plaine presque généralement carrossable, d'environ 4 mètres de largeur moyenne. Ce chemin est facilement rectifiable. Il passe sous Bibbiena, ensuite par les bourgs de Razzina, de Santa-Mama, Subiano, Caliano, Castel-Nuovo, Borgo-Giovi, le village de la Chiassa et Arezzo.

La partie depuis la Chiassa, sur quatre milles et demi de longueur, est large et bien alignée; il y a dix-neuf milles de Bibbiena à Arezzo; mais ce chemin, si commode par ses pentes, est sujet à des interruptions fréquentes. On est obligé de passer à gué les grands torrents de l'Archiana, du Corsalone, de la Razzina, du Carvenzano, de la Gravena, qui exigeraient des ponts de 40 à 50 mètres de débouché, avec des épaulements très étendus, outre plusieurs torrents et ruisseaux qui comportent depuis 4 jusqu'à 10 mètres de débouché.

Depuis Arezzo, la ligne dont il s'agit, appliquée à la communication de la Méditerranée avec l'Adriatique, se dirigerait vers Ancône. La suite étant commune aux autres directions dont Arezzo deviendrait un point essentiel, on en trouvera le détail à la troisième section.

TROISIÈME SECTION.

ROUTE DITE DE LIVOURNE A ANCÔNE, PAR FLORENCE, AREZZO, BORGO-SAN-SEPOLCRO, ETC.

La province toscane dont la ville d'Arezzo, maintenant chef-lieu de sous-préfecture, fut toujours la cité principale, avait fixé l'attention du grand-duc Pierre-Léopold. Comme il existe une grande route depuis Florence jusqu'à Arezzo, il projetait aussi d'ouvrir une communication principale entre Arezzo et Borgo-San-Sepolcro, petite ville située dans la belle vallée du Tibre, et d'étendre cette communication vers l'Adriatique. Ancône était le point de mire le plus intéressant; il répondait en même temps au passage le moins difficile de la chaîne apennine, vers l'orient de la Toscane.

Rimini n'avait point été considéré comme un point d'arrivée avantageux; mais le décret impérial du 4 janvier 1809 donne à cette dernière ville un relief qui lui mérite toute l'attention que l'ingénieur est capable d'apporter à l'examen d'un projet si important.

Je vais donc examiner successivement la direction d'Arezzo à Rimini et celle d'Arezzo à Ancône. L'intérêt du pays et la situation des lieux exigent que, dans tous les cas, la ville de Borgo-San-Sepolcro participe immédiatement à la grande communication. Mais comme il a été proposé trois lignes différentes, seulement entre Arezzo et Borgo-San-Sepolcro, j'examinerai d'abord ces trois lignes, avant de partir de Borgo-San-Sepolcro, comme point obligé et commun aux deux directions vers Rimini par la vallée de la Marecchia, et vers Ancône par la vallée du Metauro.

LIGNES D'AREZZO A BORGO-SAN-SEPOLCRO.

Première ligne depuis Arezzo, par le Chiaveretto, Montauto et Anghiari.

D'Arezzo, on suit un chemin vicinal droit et large, mais dégradé, qui conduit au lieu nommé Chiassa-Vecchia, sur le bord du torrent

de la Chiassa, à 4 milles $\frac{1}{2}$ d'Arezzo. Cette partie, toute en plaine, ferait une route commode avec de faibles dépenses. On suit alors la rive gauche jusqu'au moulin de Lepi, où l'on passe à gué sur la rive droite du torrent, jusqu'au hameau du Chiaveretto, situé à 7 milles d'Arezzo, au confluent de la Chiassa et du torrent Chiaveretto ou Chiassicella. On pourrait profiter en partie de ce dernier trait. Mais il y aurait un mille de route à faire dans le lit de la Chiassa; il faut ensuite repasser ce torrent pour arriver au Chiaveretto; ce qui nécessiterait deux ponts de 20 mètres au moins de débouché.

Depuis le Chiaveretto, on chemine dans le lit même du torrent Chiaveretto (affluent gauche de la Chiassa), jusqu'à l'embouchure du Fosso-Spinaje.

On laisse à droite le torrent Chiaveretto, pour monter le Contrefort d'Apennin, sur des pentes excessives, passant près de Padanico, jusqu'au col nommé Poggio-de'-Celi, qui sépare le vallon du Chiaveretto de celui de la Libia. Ce trajet de 3 milles, en montée continuelle, ne pourrait être modéré que par un développement à mi-côte, en profitant de toutes les sinuosités des ravins; il faudrait étudier la direction préférable, soit au Nord soit au Midi, du hameau Talamonti, pour descendre dans le vallon de la Libia. La nature du terrain rendrait toujours cette partie sujette à de fortes dépenses de construction et d'entretien.

On descend ensuite dans le vallon de la Libia, dont on suit presque généralement la rive gauche jusqu'à l'embouchure de ce torrent dans la Sovara, sur 3 milles de longueur. Ce passage ne serait praticable qu'en construisant plus des deux tiers de la route dans le lit très resserré et très rocailleux de ce torrent.

On traverse ensuite à gué la Sovara, affluent considérable du Tibre, près du moulin delle Tavarnelle, et l'on suit dans cette vallée un chemin praticable aux voitures de campagne, jusqu'au ravin della Commenda, en deçà de Pieve-di-Sovara, pour arriver, par une montée longue et forte, au bourg d'Anghiari. Cette dernière partie est de 3 milles; on la rectifierait sans autre difficulté que pour la côte d'Anghiari.

Depuis le bourg d'Anghiari jusqu'à Borgo-San-Sepolcro il y a un

très beau chemin, en deux alignements de 5 milles de longueur ensemble ; mais la descente d'Anghiari est trop rapide. On traverse le Tibre sur un ancien pont, à un mille en deçà de Borgo-San-Sepolcro.

On a proposé de varier la ligne dont il s'agit, depuis le Fosso-Spinaje (mentionné au deuxième paragraphe); d'entrer dans le vallon de Spinaje, passant au hameau de Spedaletto, pour déboucher dans la vallée de la Sovara, au Nord de Montauto; de passer ensuite dans le vallon del Carmine, affluent du Tibre, sous les Monti-Rognosi, et, laissant Anghiari au Midi, d'aboutir au grand chemin d'Anghiari à Borgo-San-Sepolcro, près du lieu nommé Casa-Prato, en deçà du pont du Tibre.

Cette variation occasione un circuit désavantageux, des contre-pentes nombreuses, et sans diminuer la dépense, elle donne une exposition moins convenable à la route.

Deuxième ligne intermédiaire, depuis Arezzo, dite de la Montagnola, par Anghiari.

Depuis Arezzo, l'on suit, sur 2 milles de longueur, un chemin étroit et sinueux, mais en plaine, passant sous le grand aqueduc et au hameau de San-Paolo. On commence alors à monter vers le Nord, sur un contre-fort secondaire de l'Apennin, dans une longueur de 3 milles; on arrive par cette voie muletière au plateau de la Maestà-del-Giglione, après lequel on descend, par le hameau de Pietra-Mala, au passage de la Chiassa-di-Pietra-Mala, dont le pont est ruiné. Ce passage est à 6 milles d'Arezzo. Au-delà de la Chiassa on monte, sur des pentes excessives comme la descente, et par des reprises nombreuses, dans une longueur de 2 milles, jusqu'au col nommé Maestà-di-Pratolino, après lequel on descend d'abord, en pente assez douce, au-dessus et à gauche du vallon de la Teverina, passant à la Cure de Casale; la descente devient rapide vis-à-vis de Vaglialo, qu'on laisse à droite, et l'on arrive sur le bord de la Sovara, qu'il faut passer à gué, pour monter le coteau sur lequel se trouve Anghiari à 5 milles de la Maestà-di-Pratolino. D'Anghiari à Borgo-San-Sepolcro il y a, comme on l'a dit, un grand chemin très commode.

Il n'est point étonnant que cette ligne passe pour la plus courte ; cela s'entend des piétons seulement. Elle serpente en tous sens, sur les montagnes, et traverse un pays aride, incapable de culture. Il ne s'offre pas une idée heureuse pour tirer le moindre parti d'une semblable direction.

Troisième ligne, depuis Arezzo, par la vallée du Cerfone.

En sortant d'Arezzo, par la porte San-Spirito, on prend un chemin vicinal, étroit et sinueux, jusqu'à la rive droite du torrent Castro, sur 1 mille de longueur. Cette partie, toute en plaine, serait facilement remplacée par une ligne droite; on suit la rive droite du Castro dans une longueur d'environ 1 mille. Il y aurait peu de dépense à faire pour y établir une route plus large et plus élevée, à l'abri du torrent. On quitte alors le Castro et l'on commence bientôt à monter le coteau de Bittignanello, passant au Nord de l'église de San-Fiorenzo, devant la ferme de Sala, aux hameaux de Bittignanello et de l'Intignano, jusqu'au col de Via-de'-Bocci, en-deçà de celui de Cuole. Cette montée a près d'un mille $\frac{1}{2}$ de longueur, et se régulariserait au moyen d'un développement de 2 milles, sous une exposition méridionale et sur un bon terrain. L'on abandonnerait ainsi, vers la gauche, le chemin actuel qui s'élève et s'abaisse suivant des contre-pentes nombreuses. On descendrait ensuite dans le vallon du Fiumicello, affluent du Cerfone; cette descente, peu longue, paraît assez commode et facile à développer.

Une direction nouvelle et plus convenable serait la suivante.

En sortant d'Arezzo par la porte Colcitrone, et suivant le chemin actuel jusqu'à la Villa-Redi, ou bien rectifiant ce premier trait, on traverserait le Rio-di-Cognana, commençant à développer la route sous Staggiano, Pietra-Morta, et passant à Fonte-di-Sala, près et au-dessus de San-Fiorenzo, Bittignanello, l'Intignano, et débouchant au col de Via-de'-Bocci. Descendant ensuite par développement dans le vallon du Fiumicello, on passerait sur sa rive droite, après le confluent du Val-di-Mazza, longeant cette rive, en plaine, jusqu'au Cerfone, comme il sera dit pour le reste de la ligne. On suivrait la rive droite du Fiumicello, où l'on chemine actuellement presque au niveau

du torrent; on y ferait une route commode, en pente douce, au moyen de murs de soutenement peu élevés et peu dispendieux, car il n'y manque point de matériaux. A 2 milles du col, le Fiumicello se jetant dans le Cerfone, près du village de Palazzo-del-Pero, l'on traverserait ce dernier torrent, pour en suivre la rive droite, passant au couchant de San-Donnino et près du moulin de la Badia, jusqu'au moulin de l'Intoppo, situé à 2 milles de l'embouchure de Fiumicello. Cette partie de route serait commode et peu dispendieuse. On repasserait ensuite sur la rive gauche du Cerfone. Après le moulin de l'Intoppo, la vallée forme une gorge rocailleuse et boisée des deux côtés, d'environ 1 mille de longueur; on peut y soutenir la route avec des murs établis sur le roc. La vallée s'élargit ensuite, mais elle exige le même travail jusqu'au ravin delle Case-Nuove, après lequel on reprendrait l'ancien chemin, et l'on en profiterait, sur environ un $\frac{1}{2}$ mille de longueur, au moyen de corrections; plus loin il faut traverser le torrent nommé Borrone-de'-Muli, apportant de très grosses pierres, et qui exige un pont de 15 à 20 mètres de débouché, avec des épaulements étendus en amont et en aval. On passe au Mulino-Nuovo, à 3 milles de celui de l'Intoppo; on traverse ensuite le torrent de Micciano, exigeant un pont de 10 à 12 mètres d'ouverture. Il y aurait encore plusieurs ponceaux, depuis 3 mètres jusqu'à 6 mètres, à construire sur les ravins affluents de la même rive. On continuerait à suivre la rive gauche du Cerfone, jusqu'après l'église et l'ancien château de Ronco; la vallée est très étendue dans cette partie. Alors, abandonnant la rive du torrent, au lieu du chemin actuel très sinueux et trop bas, on ferait un tracé nouveau dirigé vers le pied du coteau, et l'on rectifierait le chemin qui passe aux hameaux de Bagnaja, la Cascina-Bianca, et Ripa, jusqu'au village de Villa-Guadagni, à 13 milles d'Arezzo. Ces dernières parties seraient peu dispendieuses.

Depuis la Villa-Guadagni, on quitterait le chemin de Monterchi pour diriger la route à gauche, passant au midi de la ferme nommée Colle-della-Villa, au Nord de Colombajo, à peu près suivant le chemin battu, et l'on déboucherait dans la vallée de la Sovara, près de la Douane de Pantaneta. Ce torrent, qu'on passe à gué, depuis l'ou-

verture du nouveau lit, exige une arche d'environ 20 mètres de débouché; après avoir traversé cette large vallée, sur un plan élevé au-dessus du chemin actuel, on traverserait la colline, profitant d'un petit val et laissant à gauche le village de Socci et le chemin d'Anghiari, ainsi que le taillis nommé Macchia di San-Loto. Cette colline peu élevée sépare la vallée de la Sovara de celle du Tibre, où l'on arriverait par des pentes douces, en passant à San-Leo, et suivant à peu près le chemin actuel, afin d'aboutir au pont qui se trouve sur le grand chemin d'Anghiari à Borgo-San-Sepolcro, à 1 mille de cette ville. Il y aurait environ 7 milles de route à faire depuis la Villa-Guadagni jusqu'au pont du Tibre; les indemnités qu'exigerait cette partie, du reste peu dispendieuse, prouvent l'avantage d'une route qui traverserait ce beau pays.

La dépense totale de la route, depuis Arezzo jusqu'à Borgo-San-Sepolcro, est estimée 800,000 fr. au moins.

Première direction d'Arezzo à Rimini, par Borgo-San-Sepolcro, Via-Maggio et la vallée de la Marecchia.

La voie muletière fréquentée pour le commerce de Toscane dans la direction de Rimini, en partant de Borgo-San-Sepolcro, suit d'abord le grand chemin de Pieve-Stefano, dans la vallée du Tibre; après 2 milles, on monte, vers le Nord-Est, suivant les contre-pentes et les sinuosités du terrain, traversant la vallée de la Tignana, ensuite le mont de la Traforata; on débouche dans la vallée du même nom ou d'Acqua-Fredda, à mi-côte exposée au Nord, passant à la Fonte-dell'Imperatore, et l'on arrive au col de Cireggiolo, à 9 milles de Borgo-San-Sepolcro, sur le Monte-Forcone, qui divise les eaux de la Méditerranée de celles de l'Adriatique; ce point est à 1,100 mètres environ au-dessus de la mer. Le chemin, toujours élevé, toujours exposé aux vents et aux neiges, traverse un grand nombre de ravins et de terrains peu solides.

Depuis le col de Cireggiolo, on descend très rapidement sur la gauche du vallon de Via-Maggio, affluent de la Marecchia, et l'on arrive au hameau et Douane de Via-Maggio, à 2 milles du col; depuis

la douane on chemine sur l'arête étroite d'un contre-fort couvert de ravines et sans consistance. Après le Sazzo-di-Cucchiola, on descend, sur le revers méridional, près du village de Badia-Tedalda, qu'on laisse à droite pour traverser un petit plateau et descendre, sur des pentes d'une rapidité excessive, dans la vallée du Belvedere jusqu'au village de Ronco situé au confluent du torrent de Presale et de la Marecchia, à 6 milles de Via-Maggio, ou 17 milles de Borgo-San-Sepolcro. La limite de Toscane est un peu au-dessous de Ronco.

Une fois arrivé au fleuve de la Marecchia, il faut absolument cheminer dans son lit profondément encaissé; on passe à la vue de Gattara, de Santa-Sofia, de Petrello, de Nebiano, de Talamello, de Mercato, de Secchiano et de Montebello, sur la rive gauche où débouchent entre autres les torrents de Zannatello et de Rosso, à la vue de Pennabili, de Majolo, de San-Leo, de Pietracuta, de San-Marino et de Verrucchio, sur la rive droite, dont les principaux affluents, dans cette étendue, sont les torrents de la Messa, de Viscavolino et du Marzocco.

On fait 25 milles, depuis Ronco jusqu'à Verrucchio, toujours dans le lit de la Marecchia, au milieu des pierres, et traversant environ trente fois le chenal des basses eaux. Les rives de la Marecchia sont impraticables dans cette partie; elles n'ont ni base ni consistance.

Sous Verrucchio, on quitte la Marecchia pour suivre à droite un chemin vicinal praticable aux voitures, mais généralement en mauvais état. Il y a 10 milles au moins de Verrucchio à Rimini.

La description de ce chemin prouve assez combien est mauvaise la direction de Borgo-San-Sepolcro à Rimini, par Via-Maggio et la Marecchia, la seule néanmoins qu'on puisse suivre pour arriver immédiatement à Rimini, et celle que fréquentent les poissonniers de ce parage pour leur commerce avec la Toscane.

On pourrait bien abandonner la première partie du chemin actuel, depuis Borgo-San-Sepolcro, en suivant, à un tiers de mille de distance, la rive droite du torrent Fiumicello, qu'on laisserait près de Palazzo-di-Luglio, pour développer la route sur le coteau; descendre ensuite dans la vallée de la Tignana, près des Case-Fabretti, la soute-

nant au-dessus du chemin battu; traverser la Tignana aux environs du pont de bois d'Abica; passer au Monte-della-Traforata, où se réunit la principale voie muletière, et suivre à peu près le chemin indiqué ci-dessus jusqu'au col de Monte-Forcone; on soutiendrait ensuite la route en la développant à gauche du chemin actuel et du fosso-di-Via-Maggio, qu'on traverserait pour arriver au hameau de Via-Maggio, sur la rive droite. Mais après des travaux difficiles et très dispendieux, sur de fortes pentes en mauvaise exposition, on retrouverait l'obstacle de la partie détestable qui se trouve entre Via-Maggio et le village de Ronco, et finalement la partie absolument intraitable du lit de la Marecchia.

Une pareille direction, considérée sous tous les rapports, ne mérite pas l'estimation des travaux, dont le seul aperçu n'offrirait qu'une énormité de dépenses.

Deuxième direction, d'Arezzo à Ancône, par Borgo-San-Sepolcro, la vallée du Metauro et Fano.

Le commerce se dirige plus facilement par la vallée du Metauro, où sont des villes, bourgs et villages très nombreux, et où ses relations ont bien plus d'étendue. De Borgo-San-Sepolcro, on prend d'abord le grand chemin de Citta-di-Castello, sur le bord de la vallée du Tibre; on quitte ce chemin avant le torrent de l'Affra, passant au pont de Basilica, à 1 mille et demi de Borgo-San-Sepolcro; on monte ensuite la voie muletière qui passe à la Maestà, à la Casa-del-Corsini, la douane de Monte-Casale, au Pian'-di Massa, jusqu'au col della Donna, près des sources de l'Affra.

Cette montée très raide a 6 milles et demi de longueur, mais deviendrait susceptible de quelques repos intermédiaires. Les limites de la Toscane et des États pontificaux se trouvent sur le point culminant de cette partie des *Monts de la Lune* ou de la principale chaîne apennine, un peu moins élevée que le col de Cireggiolo sur le Monte-Forcone, dont il a été fait mention.

Depuis les limites on descend d'abord vers le Nord, ensuite vers l'Est, par des lacets nombreux et raccourcis, sur environ 3 milles de

longueur, jusqu'au niveau du Metauro, dont on suit la rive gauche en pente modérée, jusqu'au village de Lama-d'Urbino, à cinq milles du col della Donna. Près et en deçà du village, on traverse à gué le torrent, et l'on repasse, au même village, sur un pont, de la rive droite à la rive gauche, jusqu'au village et à la douane italienne de Borgo-Pace, après lequel le chemin devient praticable aux voitures de campagne; et l'on suit alors la rive droite du Metauro, passant par le bourg de Mercatello, jusqu'à la ville de S.-Angelo-in-Vado, à 20 milles de Borgo-San-Sepolcro; depuis S.-Angelo-in-Vado, on passe plusieurs fois le Metauro jusqu'à la ville d'Urbania, située sur la rive droite, à 5 milles de S.-Angelo-in-Vado. D'Urbania on va à Fermignano, ensuite à Fossombrone, petite ville à 17 milles d'Urbania et à 15 milles de Fano; entre Fermignano et Fossombrone, à 3 milles en deçà de cette ville, on entre dans la route de poste qui conduit de Rimini à Rome, par Fano, Fossombrone, le Furlò, Foligno, etc.; on sait d'ailleurs que la voie Flaminienne passe de Rimini à Pesaro, Fano, et conduit à Ancône par Sinigaglia.

Dès la Lama-d'Urbino, à 5 milles au-dessous du col ou sommet de l'Apennin, la vallée du Metauro s'ouvre et prend une grande largeur, de sorte que la route pourrait ensuite se trouver presque partout éloignée du fleuve, en plaine, sur les pentes les plus douces et sans dépenses extraordinaires; on profiterait même d'un grand nombre de parties du chemin actuel: toute la difficulté reste dans la Toscane.

Afin d'ouvrir dans la Toscane une grande communication avec cette intéressante contrée, on peut, depuis Borgo-San-Sepolcro, suivre, jusqu'à la Maestà sous la Casa-del-Corsini, la direction modifiée du chemin actuel qui passe à côté de la Basilica; ou bien continuer le grand chemin de Citta-di-Castello jusqu'après le pont de l'Affra, et quittant ledit chemin, passer sous la Torre-di-Plinio pour aboutir à la même Maestà: l'on étudierait les deux tracés, pour déterminer la préférence.

Depuis ladite Maestà on formerait une pente douce et commode pour monter jusqu'à la douane de Montecasale, en soutenant la route à la droite du chemin actuel et profitant des sinuosités qui favoriseraient cette espèce de repos. Après la douane, laissant le chemin

actuel et la maison de Pian-di-Massa à droite, on traverserait le vallon pour établir la route et développer la montée sur un excellent fond et sous la meilleure exposition; ensuite on continuerait à monter par une pente plus douce formant un nouveau repos, sur le revers oriental du coteau, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du chemin actuel, et l'on parviendrait, par une pente plus forte mais admissible, terminée par un seul lacet, au col della Donna, entre les sources de l'Affra et du Metauro. L'arête étroite de ce col est susceptible d'un abaissement ou coupure d'environ 20 mètres de hauteur (1), qui procurerait sans difficultés le double avantage d'adoucir la montée et de permettre, sur ce point de partage, un développement commode et nécessaire pour raccorder les deux parties de la double descente. Les limites de la Toscane et des États ci-devant pontificaux se trouvent précisément sur le col.

La continuation de cette route dépend du royaume d'Italie : je ferai observer que les trois premiers milles consécutifs depuis le col jusqu'au niveau du Metauro, m'ont paru susceptibles, non seulement d'être développés par des lacets aux deux extrémités, avec un repos intermédiaire très sensible, mais d'être beaucoup améliorés dans l'exposition du premier trait, la seule qui soit mauvaise, en portant bien au-delà du chemin actuel le développement de la descente vers le petit col du Ponant, où passe un sentier d'exploitation : cette extension faciliterait même la dernière partie de la descente au-delà du pré qui forme plateau entre ce petit col et le Metauro.

Quant à la dépense de la partie Toscane, dont la longueur serait d'environ 8 milles depuis Borgo-San-Sepolcro, on peut l'évaluer à 540,000 francs, qui, joints aux 800,000 francs de la partie comprise entre Arezzo et Borgo-San-Sepolcro par la vallée du Cerfone, feraient une somme totale de 1,340,000 francs. Il en résulterait une communication assez commode et très utile entre le port d'Ancône et celui de Livourne, en même temps qu'un débouché favorable pour les belles vallées du Tibre et du Metauro.

---

(1) Un percement, qui permettrait de tenir la route de 30 à 40 mètres au-dessous du point culminant, serait vraisemblablement plus avantageux et plus économique.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES DIRECTIONS LES PLUS FAVORABLES AU COMMERCE ENTRE LA TOSCANE ET LE ROYAUME D'ITALIE.

Le plus grand commerce de la Toscane avec l'Adriatique se dirigeait vers Forli. Cette direction était d'autant plus naturelle qu'elle entretenait la communication nécessaire avec la Romagne Toscane. Elle était d'ailleurs favorisée par la nature des lieux, la fertilité du sol et la facilité du voyage. Aussi avait-elle déterminé les premiers travaux du grand-duc Pierre-Léopold. Le principal objet de ce commerce était celui des grains, dont Forli se trouvait l'entrepôt : Forli entrepose non seulement les grains de la Romagne ci-devant papale, mais les productions de cette belle contrée, telles que des chanvres et lins de Césène, des soufres abondants, des blés et des fromages, les marchandises et denrées qu'il tire de Trieste, de la Hongrie, etc., par les ports de Cesenatico, de Cervia et de Ravenne, peu éloignés de Forli. Les belles routes et les canaux qui l'environnent contribuent à rendre sa position intéressante ; elle le deviendrait encore davantage si le port de Ravenne recevait les améliorations qu'il mérite par sa rade. Forli doit toujours être considéré comme une place de commerce importante. C'est aujourd'hui le chef-lieu du département du Rubicon.

Les vallées qui débouchent de la Toscane vers Forli, celles du Montone et du Rabbi, sont belles et productives presque en tout genre ; on peut citer la vallée du Rabbi, à peine ouverte aux environs de Premilcore, dont les coteaux produisent de très bons vins à 8 milles du sommet de l'Apennin, vers le Nord.

A l'Est de la Toscane, le commerce du pays ne se porte, du côté de l'Adriatique, que dans la direction d'Ancône. Il ne tire de Rimini que les poissons frais de cette côte, qui n'est pas moins productive vers Cesenatico et vers Fano.

Le grand entrepôt du commerce de l'Adriatique est Sinigaglia, ville située entre Fano et Ancône, à 15 milles de la première ville et à 20 milles de la seconde. Il s'y tient des foires très renommées où concourent les marchands étrangers et surtout les Grecs. Cette foire est si importante pour le commerce toscan, qu'on n'hésite point à s'y

rendre et à transporter les marchandises par Fano, Pesaro, Rimini, Césène, Forli, Faenza, Imola et Bologne, c'est-à-dire, par un circuit d'environ 164 milles jusqu'à Florence.

Au reste les Toscans ne pourraient trouver à Rimini que des objets de seconde main, qu'ils trouveraient plus directement à Sinigaglia et surtout à Ancône qui vraiment est un port marchand, tandis que Fano, Rimini, et Cesenatico, ne sont que des échelles inabordables aux plus petites embarcations du commerce du Levant.

Si l'on considère sous les rapports militaires et politiques la communication de la Méditerranée avec l'Adriatique, par la Toscane, les ports de Livourne et d'Ancône peuvent se prêter un secours mutuel, tant pour la marine que pour le mouvement des troupes et des convois; et dans cette occurrence, le port d'Ancône deviendrait probablement le plus essentiel. Mais les ports de Venise et de Trieste ne balanceraient-ils pas celui d'Ancône sous ces rapports importants? En effet, le royaume d'Italie et la Toscane auraient, par Forli, un point de contact plus immédiat et plus facile pour les secours en troupes, en munitions de guerre, vivres, etc. Il y a donc de grands intérêts pour la Toscane, et pour les départements réunis du royaume d'Italie, à voir s'ouvrir une communication facile entre ces états d'un même souverain.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION.

Aussitôt que le décret impérial du 4 janvier 1809 a été connu dans la Toscane, les habitants de la Romagne, du Casentino et de l'Ombrie, ont manifesté leurs espérances. Chacune de ces provinces s'est prévalue des projets de l'ancien gouvernement. Beaucoup de communes même ont des prétentions exclusives à la direction principale, qui serait la meilleure, c'est-à-dire la plus courte, la moins dispendieuse, la plus commode et la plus utile, si elle passait dans leur chef-lieu. Il s'offrait donc trois lignes principales à examiner pour la route de la Méditerranée à l'Adriatique par Florence.

La première, qui fait le sujet de la première section, passerait par la Romagne toscane; la seconde, mentionnée à la deuxième section, traverserait le Casentino; et la troisième, sujet de la troi-

sième section, passerait, au-delà d'Arezzo, par l'Ombrie toscane. Tel devait être le triple objet de mes reconnaissances.

Première ligne principale. La première ligne, qui commence au Ponticino, à la suite des 26 milles de route faite, sur les rives de l'Arno, de la Sieve et du Dicomano, conserve un tracé obligé par San-Godenzo jusqu'au Cavallino, à 4 milles du Ponticino. Là s'offrent deux directions, dont l'une passe dans la vallée du Montone, l'autre dans la vallée du Rabbi, l'une et l'autre aboutissant à Forli, sauf les modifications dont la deuxième paraissait d'abord susceptible. Par la direction du Montone, il y aurait, suivant la nouvelle route, 68 milles de Florence à Forli, dont 64 dans la Toscane; et sur ces derniers 38 milles seraient à faire entièrement, savoir, 20 milles en montagnes, 11 milles dans le lit du Montone, et 7 milles en plaine rectifiable. L'exposition est généralement bonne, le pays est bien habité et cultivé; mais le col de Pratiglioni n'offre point d'avantage. La partie en montagnes reposerait sur des bases très escarpées, peu solides et souvent entamées. Les 11 milles à construire dans le lit du torrent exigeraient des dépenses et un entretien considérables. La dépense totale du projet est estimée 2,000,000 de francs au moins.

Par la direction du Rabbi il y aurait, suivant la nouvelle route, 64 milles de Florence à Forli, dont 51 milles dans la Toscane; et sur ces derniers, 25 milles seraient à faire entièrement, savoir, 10 milles en montagnes, 8 milles dans le lit du Rabbi, et 7 milles en plaine, par intervalles. L'exposition est excellente; le pays est bien habité et cultivé. La dépense est estimée 1,560,000 francs: le col de'-Guidajoli est presque aussi bas, il y a plus de calme qu'à celui de Pratiglioni: le sol a partout une grande consistance, et lorsqu'il manque de base, il offre en compensation des lits superbes de pierres pour établir les murs de soutenement. Enfin les matériaux sont plus abondants et meilleurs dans cette vallée.

Nul doute, en conséquence, que la direction par la vallée du Rabbi ne soit préférable à celle par la vallée du Montone, puisqu'elle est la plus courte, la plus commode, la plus solide, et la moins dispendieuse.

Deuxième ligne principale. La deuxième ligne, qui commence au

hameau de la Consuma, à la suite des 20 milles de route faite depuis Florence par Pontassieve, offre trois directions, seulement pour descendre dans le Casentino au bord du fleuve Arno. La première vers Prato-Vecchio, la deuxième par Borgo-alla-Collina, et la troisième par la vallée du Rifiglio et Strada, vis-à-vis Castel-San-Niccolò.

Les deux premières directions ont une exposition très mauvaise et n'offrent aucun avantage, pas même d'économie. La troisième, qui n'est point sans difficultés, offre du moins la meilleure exposition, la centralité, on peut dire l'économie. La dépense de cette direction est estimée 420,000 francs. Depuis le Casentino, on propose 1° de franchir l'Apennin par les Camaldoli, dans sa partie la plus élevée, pour descendre dans la vallée du Bidente jusqu'à Forli : c'est un projet extravagant sous les rapports de la grande communication des deux mers d'Italie; 2° de franchir les monts de la Verna, passer à Pieve-San-Stefano, pour remonter ensuite la grande chaîne de Via-Maggio et descendre dans la vallée de la Marecchia, vers Rimini : ce deuxième projet est presque aussi déraisonnable que le premier; 3° de passer, soit par Arezzo, soit par Anghiari et Borgo-San-Sepolcro, pour franchir l'Apennin de Monte-Casale, et descendre dans la vallée du Metauro jusqu'à Fano, vers Ancône.

Ce dernier projet est celui de personnes qui veulent adapter l'ouverture du Casentino à la route de l'Adriatique; car il en résulterait des contre-pentes nombreuses, une très grande longueur de route à faire en montagnes, sans y comprendre la rectification des chemins du Casentino et les grands ponts indispensables sur les torrents nombreux qui débouchent à la rive gauche de l'Arno. Ce projet aboutit d'ailleurs à des directions partielles qui ne peuvent être adoptées.

Il s'ensuit que la deuxième ligne principale par le Casentino ne se prête dans aucun sens à la grande communication avec l'Adriatique.

Troisième ligne principale. Profitant des 45 milles de route faite depuis Florence jusqu'à Arezzo, il s'agit de parvenir à l'Adriatique, soit par la vallée de la Marecchia conduisant à Rimini, soit par la vallée du Metauro conduisant à Fano et Ancône.

Pour aller d'Arezzo à Borgo-San-Sepolcro, on a proposé trois directions. La première, dite du Chiaveretto, passant au Nord de Montauto et d'Anghiari, sur 21 milles de longueur; ou bien passant depuis le Chiaveretto par les vallées de la Chiassicella, de la Libia et de la Sovara, ensuite par Anghiari, sur 20 milles de longueur. Les deux parties de cette direction sont trop difficiles et dispendieuses, outre qu'elles traversent de mauvais pays. La deuxième direction, dite de la Montagnola, ne mérite aucune attention. La troisième, par la vallée du Cerfone, se prête à des pentes très modérées; plus de deux tiers seraient en plaine ou suivant une pente douce, près des bords du torrent; sa longueur totale serait de 22 milles.

Cette direction est en même temps la plus sûre, la plus commode et la plus économique. On pourrait bien épargner environ 2 milles (3,000 mètres) de route en plaine, si l'on évitait de passer à Borgo-San-Sepolcro; mais en considérant la situation de cette ville au milieu de la belle vallée du Tibre, la nécessité d'un point de station après 20 milles de voyage depuis Arezzo, enfin l'économie d'un pont sur le Tibre, le petit détour et les indemnités de terrain qu'elle occasionerait, se trouveraient grandement compensés.

La dépense de cette partie de route est estimée 800,000 francs.

Borgo-San-Sepolcro serait donc le point obligé d'où partirait l'une ou l'autre des directions, par la vallée de la Marecchia, ou par celle du Metauro.

La direction de la vallée de la Marecchia, depuis Borgo-San-Sepolcro, parcourt de très mauvais terrains, et sous une exposition mauvaise, sur des pentes difficiles à racheter. La descente, après le col du Monteforcone jusqu'à la Marecchia, ne peut s'établir avec sûreté; la partie de la Marecchia est absolument intraitable dans la Toscane comme dans le royaume d'Italie.

La direction par la vallée du Metauro offre quelques difficultés dans la Toscane; mais aucune n'est insurmontable. Il y aurait, suivant cette direction, cent vingt-quatre milles de Florence à Fano sur l'Adriatique, dont soixante-quinze milles en Toscane; et, sur ces derniers, trente milles seraient à faire entièrement, savoir, douze milles en montagnes, quatre milles dans le lit des torrents, et quatorze

milles en plaine. Quant à l'exposition, si l'on excepte quelques parties d'environ trois milles de longueur totale, de part et d'autre du point culminant, elle sera généralement bonne, surtout le long du Metauro.

Les matériaux y sont variés et très abondants. La dépense serait ordinaire, et même très modérée pour un passage d'Apennin; elle est estimée 540,000 fr.

Il s'ensuit que la préférence est obligée, pour la direction par la vallée du Metauro, dans l'hypothèse de la troisième ligne principale.

Si donc la ligne du Casentino se refuse non seulement à l'établissement de la route de Florence à Rimini, mais à celle de Florence vers l'Adriatique en général, il reste à se déterminer entre la ligne de la Romagne par Pontassieve, Dicomano, San-Godenzo, par la vallée du Rabbi jusqu'à Forli; et la ligne par la grande route d'Arezzo, la vallée du Cerfone, Borgo-San-Sepolcro et la vallée du Metauro jusqu'à Fano: le parallèle est bien facile. Il faut considérer d'abord que Forli est à dix-huit milles du port de Ravenne, le principal des embarcadaires situés entre Ancône et Venise.

Ainsi, de Florence à Ravenne par Forli, il y a (suivant la route nouvelle) quatre-vingt-deux milles, dont vingt-cinq milles à faire en Toscane, avec une dépense de 1,560,000 fr., et treize milles peu dispendieux dans le royaume d'Italie. Sur la longueur totale, il n'y aurait que dix milles en montagnes, au passage de l'Apennin, sans monter ni descendre qu'une fois, et l'on obtiendrait une route très solide et d'un entretien facile.

De Florence à Fano, par Arezzo, Borgo-San-Sepolcro et la vallée du Metauro, il y a cent vingt-deux milles, dont vingt-huit milles à faire en Toscane, avec une dépense d'environ 1,340,000 fr., et trente milles très faciles dans le royaume d'Italie. Sur la longueur totale, il y aurait trente-cinq milles en montagnes, y compris trois milles hors de la Toscane.

S'il est indispensable de regarder Rimini comme le point d'arrivée, la distance de Forli à Rimini étant de trente-trois milles, celle de Florence à Rimini par Forli ne deviendrait que de quatre-vingt-dix-sept, tandis qu'il y en aurait cent cinquante par Fano.

Enfin la route actuelle qui conduit de Florence à Arezzo, se prolongeant par Cortone, Peruggia et Foligno, en même temps qu'elle ouvre un débouché sur Rome et Naples par Spolette, établit des communications avec Ancône par Cagli, Fossombrone et Fano, d'une part, par Tolentino et Macerata, de l'autre part, conséquemment avec Sinigaglia, l'intermédiaire de Fano et d'Ancône.

Il faut donc en conclure que, s'il ne doit être ouvert qu'une route de la Méditerranée à l'Adriatique par Florence, la direction préférable sous tous les rapports, la brièveté, l'économie, la solidité et l'avantage du commerce, est celle qui, depuis Florence, utilisant la partie faite jusqu'au Ponticino, par Pontassieve et Dicomano, passerait dans la vallée du Rabbi, par Premilcore jusqu'à Forli, et dont la dépense est estimée 1,560,000 fr.

Nota. On regrettera moins la direction qui paraît la plus courte sur les cartes, c'est-à-dire par Pontassieve, la Consuma, le Casentino, la Verna, Pieve-San-Stefano, le col de Monteforcone et la vallée de la Marecchia, lorsqu'on saura que par les voies muletières il y a près de cent milles reconnus de Florence à Rimini, longueur due, malgré le plan de cette ligne, aux contre-pentes infinies qu'on parcourt pour franchir successivement les grandes vallées de la Sieve, de l'Arno, du Tibre et de la Marecchia; longueur qui s'accroîtrait d'environ quinze milles, si l'on voulait exécuter la plus mauvaise des routes avec une dépense de plus de quatre millions dans la Toscane seulement.

APPENDICE.

C'est répondre aux vues d'un grand souverain que de lui fournir l'occasion d'étendre ses bienfaits sur la Toscane.

Si la route de l'Adriatique ne peut arriver à Rimini par la ligne qui traverserait le centre du territoire auquel il manque des débouchés, on peut dédommager en quelque sorte la contrée qui n'est point susceptible de cette grande communication (le Casentino), en la situant entre deux routes principales. On doublerait, ou plutôt on triplerait ainsi le bienfait, si l'on accordait aux villes d'Arezzo et de Borgo-San-Sepolcro, l'embranchement de la vallée du Metauro, dont la dé-

pense est estimée à 1,340,000 fr. Florence, Livourne, la Toscane entière y trouverait une communication avec le port d'Ancône. Enfin Rimini jouirait sur l'Adriatique, entre Forli et Fano, de sa position intermédiaire.

J'irai plus loin: la province du Casentino manque absolument de débouché vers la capitale de la Toscane; sa position avait déterminé l'ouverture partielle de la route qui devait lui fournir ce débouché. Elle avait été portée depuis Pontassieve jusqu'au sommet du contrefort de l'Apennin, dans une longueur de dix milles de Florence.

Il serait fâcheux de ne point utiliser cette entreprise, tandis qu'il y a moins à faire pour arriver au centre du Casentino. La dépense est estimée 420,000 fr.

Terminer cette communication intéressante, ce serait d'ailleurs réparer l'injustice d'avoir fait contribuer le Casentino aux dépenses des autres routes de la Toscane, sans qu'on lui ait rien accordé pour son propre territoire.

Peut-être jugerait-on convenable d'exiger que le département de l'Arno répondît par une contribution à la faveur qu'il obtiendrait du gouvernement, pour la confection des routes d'Ancône et du Casentino.

A Florence, le 15 juin 1809.

L'ingénieur en chef du département de l'Arno,
G. G.

ÉTAT ESTIMATIF

DES DÉPENSES A FAIRE POUR L'EXÉCUTION DES ROUTES PROPOSÉES, SUIVANT LES TROIS DIRECTIONS PRINCIPALES INDIQUÉES AUX CONCLUSIONS DU MÉMOIRE DE L'INGÉNIEUR EN CHEF, EN DATE DU 15 JUIN 1809.

Première direction, par la vallée du Rabbi et Forli.

Longueur des parties à faire (dont 25 mètres en Toscane)......	38 milles.
Parties faites { de Florence au Ponticino (Toscane)... 26 ... / de Forli à Rimini (royaume d'Italie)... 33 ... }	59
Longueur totale de Florence à Rimini, par Forli. .	97 milles.

NOTA. Il y a 15 milles de moins de Florence à Ravenne, par Forli.

Du Ponticino à San-Godenzo, 1 mille ½ de longueur à faire, estimée à raison de 15 mille écus toscans (1) (90,000 fr.) le mille............	135,000 fr.
De San-Godenzo au Cavallino, 2 milles ½ (à 12,000 écus)....	180,000
Du Cavallino au col de' Guidajoli, 4 milles (à 10,000 écus)....	240,000
Du col de' Guidajoli au confluent qui se trouve entre le Forcone et Castel-dell'Alpi, 2 milles ½ (à 10,000 écus)............	150,000
De ce confluent au Stretto-de'-Puntoni, 1 mille (à 5,000 écus). .	30,000
Stretto-de'-Puntoni jusqu'au confluent de la Casaccia, 1 mille ½ fort (à 16,000 écus), eu égard aux difficultés............	144,000
De la Casaccia à Premilcore, 3 milles (à 8,000 écus)......	144,000
Passage et pont de Premilcore, jusqu'à la fin des vignes, 1 mille, y compris 30,000 fr. pour le pont, estimé..............	90,000
Partie suivante jusqu'au pont de Santerna, sur 2 milles ½ de longueur (à 6,000 écus le mille)....................	90,000
Stretto di Fantella, sur ½ mille au moins, compris 50,000 fr. pour le pont du Rabbi, après le débouché du Stretto...........	100,000
De Fantella à la Cantina, 5 milles (à 8,000 écus)........	240,000
Indemnités, opérations, faux frais, etc..............	17,000
TOTAL DE LA DÉPENSE.........	1,560,000 fr.

NOTA. De la Cantina à Forli, il y a 13 milles à faire dans le royaume d'Italie, estimés à raison de 6,000 écus le mille, prix moyen... 468,000 fr. }
Deux ponts sur le Rabbi, estimés ensemble..... 132,000 } 600,000 fr.

(1) L'écu de Toscane n'a plus qu'une valeur fictive, comme la pistole de France. Il vaut 7 lire du pays, ou à très peu près 6 francs.

Deuxième direction, par le Casentino, la Verna, la Vallée du Tibre, Via-Maggio et la vallée de la Marecchia.

Longueur des parties à faire, dont 60 mètres en Toscane.	95 milles.
Partie faite, de Florence à la Consume (Toscane).	20
Longueur totale de Florence à Rimini par le Casentino, le Verna, et la vallée de la Marecchia.	115 milles.

Première partie, pour descendre dans le Casentino.

De la Consuma aux prés de Ponticelli, 1 mille $\frac{1}{2}$ de longueur à faire, à raison de 4,000 écus toscans le mille.	36,000 fr.
Des prés de Ponticelli jusqu'au Fosso de la Maestà-de'-Poggi, $\frac{1}{2}$ mille (à 8,000 écus le mille).	24,000
Le mille suivant, en plaine, eu égard aux ponceaux, estimé. . .	24,000
Partie suivante jusqu'au moulin de Cajano, sur environ $\frac{1}{2}$ mille (à 8,000 écus le mille).	24,000
Du moulin de Cajano à Rifiglio, 2 milles $\frac{1}{2}$ (à 12,000 écus) . . .	180,000
Les deux ponts en amont et en aval du moulin de Cajano, avec celui de Rifiglio, estimés ensemble.	60,000
De Rifiglio à l'Arno, 2 milles (à 6,000 écus).	72,000

Deuxième partie, depuis l'emplacement du pont de l'Arno à construire sous Borgo-alla-Collina, jusqu'aux limites de Toscane vers Rimini.

Depuis l'Arno jusqu'à Camprena, 4 milles de longueur, à raison de 4,000 écus toscans le mille.	96,000 fr.	516,000
Ponts de l'Arno, de la Sova, et autres moins grands.	420,000	
De Camprena à la Verna, il y a 8 milles de longueur qui en exigeront 12 de développement (à 8,000 écus le mille).	576,000 fr.	806,000
Ponts de l'Archiana et du Corsalone ensemble. . .	230,000	
De la Verna à Pieve-San-Stefano, il y a 7 milles de longueur qui en exigeront 10 de développement (à 10,000 écus le mille).		600,000
De Pieve-San-Stefano, en suivant le Tibre, sur 2 milles au moins de longueur, estimés.		24,000
Montée ensuite, et passage du col de Monteforcone jusqu'à Via-Maggio, sur 8 milles de longueur qui en exigeront 12 de développement (à 12,000 écus le mille).		864,000
A reporter. . . .		3,230,000 fr.

Report.	3,230,000 fr.
De Via-Maggio à Ronco, sur le bord de la Marecchia, il y a 6 milles qui en exigeront 10 de développement (à raison de 15,000 écus le mille), à cause des grands travaux.	900,000
De Ronco aux limites de Toscane, environ 1 mille, qui coûtera, compris 300,000 fr. pour le pont de la Marecchia.	390,000
DÉPENSE TOTALE POUR LA TOSCANE. . .	4,520,000 fr.

NOTA. Des limites de Toscane à Verrucchio, il y a 25 milles à faire dans le lit de la Marecchia, estimés à raison de 10,000 écus toscans le mille, compris les ponceaux, ci.. . . . . 1,500,000 fr.
Trois grands ponts, dont un sur la Marecchia, estimés ensemble.. 380,000
De Verrucchio à Rimini, il y a 10 milles de longueur (à 2,000 écus seulement, prix faible). 120,000
} 2,000,000 fr.

Troisième direction, par Arezzo, Borgo-San-Sepolcro et la vallée du Metauro, vers Ancône.

Longueur des parties à faire (dont 30 milles en Toscane). . . . . . . 61 milles.

Parties faites { de Florence à Arezzo (Toscane) . . . 45 milles. ; de la Calmazzia à Fano (roy. d'Italie). 18 } 63

Longueur totale de Florence à Fano, sur l'Adriatique, par Arezzo et la vallée du Metauro.. . . . . 124 milles.

Première partie, d'Arezzo à Borgo-San-Sepolcro, par la vallée du Cerfone.

D'Arezzo au pied de la colline de Bittignanello, il y a 2 milles, estimés à raison de 3,000 écus toscans le mille.	36,000 fr.
Les 3 milles suivants, formant la montée et la descente dans le vallon du Fiumicello (à 6,000 écus le mille)..	108,000
Depuis la descente, en passant dans la vallée du Cerfone, jusqu'au moulin de l'Intoppo, 3 milles (à 6,000 écus).	108,000
Du moulin de l'Intoppo au Mulino-Nuovo, sur 3 milles de longueur (à 8,000 écus).	144,000
Du Mulino-Nuovo à la Villa-Guadagni, 3 milles (à raison de 4,000 écus).	48,000
A reporter.	444,000 fr.

Report.		444,000 fr.
De la Villa-Guadagni au passage de la Sovara, vis-à-vis de Soci, 1 mille ½ (à 4,000 écus), eu égard à l'abondance des matériaux qui se trouvent sur place		54,000
De la Sovara au pont du Tibre, 5 milles ½ (à 4,000 écus)		132,000
Pont du Fiumicello, deux ponts sur le Cerfone, un pont sur le Borrone de' Muli, et un autre sur le Rio-Micciano ; les cinq ponts ensemble estimés.	130,000 fr.	170,000
Pont de la Sovara, au moins.	40,000	
TOTAL POUR LA PREMIÈRE PARTIE.		800,000 fr.

Deuxième partie, depuis Borgo-San-Sepolcro jusqu'aux limites de Toscane, vers Fano.

De Borgo-San-Sepolcro à la douane de Montecasale, il y a 4 milles à faire, en déduisant la partie de la route de Città-di-Castello, pour passer près de la Torre-di-Plinio; estimés à raison de 12,000 écus toscans le mille, à cause des difficultés.		288,000
De la douane au Col-della-Donna, 3 milles, à raison de 12,000 écus le mille.	216,000 fr.	252,000
Abaissement du point culminant, faux frais. . . .	36,000	
DÉPENSE TOTALE POUR LA TOSCANE.		1,340,000 fr.

NOTA. De la limite placée sur le point culminant, la dépense dans le royaume d'Italie, jusqu'au bord du Metauro, sur 4 milles du développement, est estimée à

raison de 10,000 écus toscans le mille.	240,000 fr.	1,000,000 fr.
7 autres milles sur le bord du Metauro, en différentes parties, estimés, eu égard aux difficultés, aux ponts, etc. (à 6,000 écus)	252,000	
20 milles restant jusqu'à Calmazzia, où l'on prend la route de poste (dite du Furlo), à raison de 4,000 écus, prix moyen.	480,000	
Indemnités, dépenses imprévues, etc.	28,000	

Comparaison des dépenses.

	DANS LA TOSCANE.	DANS LE ROYAUME D'ITALIE.	EN TOTAL.
La route centrale par le Casentino, la montagne de la Verna et la vallée de la Marecchia, jusqu'à Rimini, coûterait, suivant le détail estimatif ci-dessus, quoique d'une très mauvaise exécution.	4,520,000 f.	2,000,000 f.	6,520,000 f.
La route de Rimini, par la vallée du Rabbi et Forli, coûterait..	1,560,000 f.	600,000 f.	2,160,000 f.
La route d'Ancône par Arezzo et la vallée du Metauro, coûterait.	1,340,000	1,000,000	2,340,000
La confection de la route du Casentino, depuis la Consuma jusqu'à l'Arno, coûterait.	420,000	. . . .	420,000
TOTAUX, pour les 3 dernières routes.	3,320,000 f.	1,600,000 f.	4,920,000 f.
Différences avec la première route.. . .	1,200,000 f.	400,000 f.	1,600,000 f.

NOTA. On doit en conclure que, si le gouvernement voulait entreprendre une dépense considérable, il serait très avantageux d'ordonner de préférence la confection des trois dernières routes, qui utilisent les parties commencées et fournissent trois principaux débouchés au lieu d'un seul, qui se trouvent dans la meilleure exposition, qui satisfont tous les vœux de cette partie de la Toscane, et dont la dépense totale est moindre pour l'empire français et pour le royaume d'Italie.

SUPPLÉMENT AU MÉMOIRE DU 15 JUIN 1809.

Toutes les prétentions locales n'étaient point encore énoncées lorsque je fis ma reconnaissance plus que décuple des ramifications concurrentes. La commune de Modigliana, située dans le vallon de l'Aceretta, vint après coup s'offrir à la préférence, sous les motifs les plus spécieux qui puissent faire valoir un projet de route, la brièveté, la facilité et l'économie.

Je crois devoir reproduire ci-après les observations que j'eus lieu

de faire à S. A. la grande-duchesse sur le mémoire des députés de Modigliana. C'est une discussion complémentaire au sujet des communications proposées de la Méditerranée à l'Adriatique, dans la Toscane.

La même carte (pl. XXIV), peut servir pour ce nouvel examen.

Observations de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées sur le mémoire présenté à S. A. I. Madame la grande-duchesse de Toscane par les députés de la commune de Modigliana.

Les députés exposent deux projets de route pour la communication de la Méditerranée avec l'Adriatique, savoir : l'une par Pontassieve, Dicomano, Vicchio et Modigliana, jusqu'à Faenza sur la voie Émilienne ; l'autre par Pontassieve, Dicomano, San-Godenzo, Premilcore, etc., jusqu'à Forlì, sur la même voie Émilienne.

Les motifs allégués dans le parallèle, qu'ils ont combiné pour conclure en faveur du projet par Modigliana, sont les suivants :

Motifs contre la direction par Premilcore.

1° Il semble, disent les députés, qu'on ait choisi entre ces deux lignes celle qui présente les plus grandes difficultés, qui exige les plus fortes dépenses de construction et d'entretien, le plus de temps pour son exécution, et qui n'offre point des avantages réels comme celle de Modigliana. 2° Leur tableau comparatif des distances donne à la ligne de Premilcore 103 milles $\frac{3}{5}$ de longueur depuis Florence jusqu'à Rimini, par Forlì, dont 53 milles $\frac{3}{6}$ de route faite, 8 milles de route à rectifier, et 42 milles de route à faire entièrement. 3° Cette ligne de Premilcore parcourt des terrains sans consistance, et principalement la colline dite delle Caminate, pour arriver à Meldola, qui est composée d'un sol marneux et friable, sujet à des éboulements considérables et fréquents. 4° Enfin la partie de route exécutée par Léopold depuis Dicomano jusqu'au Ponticino est, disent-ils, maintenant abandonnée et tellement ruinée, que sa réparation coûterait autant que la construction.

Première réponse.

1° Il n'y a rien de *choisi* sur les directions, puisqu'il n'y a rien de décidé. Cependant l'ingénieur ne s'est point arrêté, non plus que ses prédécesseurs, à la ligne de Modigliana, parcequ'elle n'offre aucun avantage, malgré les assertions qu'on réfutera ci-après; parcequ'elle ajoute aux difficultés et à la grande dépense, trois inconvénients majeurs: le premier, d'avoir à franchir, après Vicchio, un contre-fort de l'Apennin, ensuite la chaîne principale, dite *di Crespino*, et d'autres contre-pentes avant d'arriver dans la vallée de l'Aceretta; le second, de cheminer dans une vallée toujours ouverte vers le nord; le troisième, de s'éloigner du centre de la Romagne, comme de Rimini, et de trop se rapprocher de la route de Bologne. 2° Les distances énoncées au tableau des pétitionnaires ne sont point exactes. En effet, par la nouvelle route développée de Premilcore, il n'y aurait que 97 milles depuis Florence jusqu'à Rimini par Forlì. Cette distance a été calculée avec impartialité par l'ingénieur français, et concertée avec les ingénieurs italiens, pour les 46 milles qui se trouvent dans le royaume d'Italie. Sur les 97 milles de distance totale, il n'y en aura que 38 à faire dans les deux états, et non 42. 3° De toutes les lignes de la Toscane relatives à la grande communication dont il s'agit, celle de Premilcore est bien celle qui offre le meilleur sol; et dans toute l'étendue des nouveaux ouvrages, on peut les établir, soit sur l'une, soit sur l'autre rive des torrents, de la manière la plus solide, ainsi qu'on l'a développé dans le mémoire de l'ingénieur en chef. D'ailleurs, il n'est pas question, comme le supposent les députés, de traverser la colline delle Caminate, ni de passer à Meldola, mais de suivre sans interruption la vallée du Rabbi jusqu'à Forlì. Cette direction, après l'exécution, offrirait au contraire la route la plus commode, la mieux exposée, la plus sûre et la plus facile à entretenir, comparativement aux autres qui tendent au même but. 4° Enfin la partie faite depuis Dicomano jusqu'au Ponticino, a souffert, il est vrai, du défaut d'entretien; les torrents ont dégradé quelques parties de murs; mais cette longueur de 6 milles, qui coûterait plus de 200,000 fr. de construction, n'en exige pas 30,000 de réparations.

Motifs en faveur de la direction par Modigliana.

1° L'Apennin de *Crespino* a moins d'élévation et d'escarpement; il est mieux exposé que celui de Premilcore. 2° Les dépenses seraient moins considérables dans cette partie, et la route serait plus avantageuse; en ce qu'il n'y a, disent-ils, de Florence à Rimini par Modigliana, Faenza et Forlì, que 101 milles $\frac{1}{5}$, dont 58 milles $\frac{1}{5}$ de route faite, 15 milles de route à rectifier, et 28 milles de route à faire entièrement. 3° Suivant cette ligne, on trouverait à Faenza le canal navigable Zanelli, qui conduit à Primaro. 4° Enfin elle traverse la Romagne presque dans le centre, et parcourt la vallée la plus populeuse, etc.

Deuxième réponse.

1° Les députés de Modigliana seraient bien en peine de déterminer la différence d'élévation qu'il peut y avoir entre les deux points culminants des routes en parallèle. Quant à l'escarpement des montagnes, ils sont au moins dans l'erreur; ils ne sont pas plus exacts pour l'exposition desdites montagnes, ainsi qu'on l'a dit à la première réponse, et qu'on s'en peut convaincre à l'inspection des cartes. 2° Les longueurs qu'ils allèguent pour prouver la minorité de dépense et l'avantage de leur direction, sans discuter celles qui lui sont particulières, perdent à la comparaison avec la véritable longueur, de 97 milles, qui existe suivant la ligne de Premilcore, puisqu'ils avouent 101 milles $\frac{1}{5}$ de leur côté, ou plutôt 102 milles, s'il y en a 10 (au lieu de 9 milles $\frac{4}{5}$) de Faenza à Forlì; et qu'enfin il n'y a, comme on l'a dit, que 38 milles de route à faire dans les deux états au lieu de 43, suivant la ligne de Modigliana; car leurs 15 milles, dits à rectifier, exigeront sans doute plus de travail que les 13 milles inférieurs de la vallée du Rabbi compris au projet de Premilcore. 3° Le canal Zanelli, qu'on présente comme si c'était l'Adriatique, est un canal pitoyable, de propriété particulière, embarrassé par un grand nombre de barrages, en opposition avec les intérêts des riverains, et conséquemment en litige; un canal exposé aux ravages des torrents adjacents, et sujet à des chômages; on peut d'ailleurs op-

poser à ce mauvais canal la navigation aussi précaire du fleuve Ronco au-dessous de Forlì, et qui tournerait en faveur du projet de Premilcore, et surtout la distance de Forlì à Ravenne (18 milles), qui ne donnerait que 82 milles de Florence à l'Adriatique. 4° Enfin il suffit de jeter les yeux sur les cartes de Toscane, pour voir que la ligne de Vicchio et Modigliana s'écarte, au contraire, du centre de la Romagne; et si l'on devait adjuger la nouvelle route en faveur de la vallée la plus belle et la plus populeuse, la vallée du *Montone* l'emporterait infailliblement sur celle de l'Aceretta.

Conclusion.

L'analyse et la discussion des motifs allégués par les députés de la commune de Modigliana, tant en faveur de leur direction que contre celle de Premilcore, suffiront peut-être pour exclure leurs prétentions et prouver que la première ne peut soutenir le parallèle qu'on avait essayé de lui rendre favorable. Il est à regretter que, pour arriver à Forlì par la Rocca-San-Casciano, Dovadola, et Terra-del-Sole, dans la vallée du Montone, il y ait des difficultés si réelles dans la nature et l'exposition du sol, difficultés contraires à l'économie, à la solidité et à la commodité de la route, et qui ont déterminé la proposition de l'ingénieur pour la ligne de Premilcore, dans la vallée du Rabbi.

A Florence, le 9 juillet 1809.

G. G.

Mon avant-projet concernant la nouvelle route de la Méditerranée à l'Adriatique devait passer sous les yeux de S. A. la grande-duchesse de Toscane. Le plan général ou plutôt l'espèce de carte que j'annexais au mémoire avait été dressée pour des ingénieurs; je m'étais attaché à faire sentir le relief et le gisement des montagnes et l'ensemble des vallées dont la reconnaissance était la base essentielle de mon travail. Mais le rouge, le vert et le bleu ne brillaient point

du département du Tronto (royaume d'Italie), spécialement chargé du projet de la nouvelle route (troisième classe, n° 221) de Florence à Ancône dans le département du Metauro, c'est-à-dire, depuis la limite du département de l'Arno, au-delà de Borgo-San-Sepolcro, jusqu'à Fano sur l'Adriatique.

Connaissant l'un et l'autre les localités que nous avons eu lieu d'observer sous les rapports de la communication dont il s'agit, nous avons reconnu qu'il était plus avantageux et plus économique de franchir le col de Monte-Casale, point de limite commune et de réunion des deux parties de la route, au moyen d'un percement ou d'une galerie souterraine, que la nature compacte et homogène du sol (pierre arénaire à filons) rend d'une exécution sûre et facile.

Ce point culminant (élevé d'environ 1100 mètres au-dessus du niveau de la mer) forme un dos-d'âne rétréci, qui, dans le cas d'une simple coupure à ciel ouvert, exigerait un abaissement de plus de 5 mètres, afin d'acquérir le développement nécessaire pour raccorder les tournants opposés des deux parties de routes.

Galerie de passage (pl. XXV, fig. 2, 3, 4, 5, 6).

Nous sommes convenus qu'un percement fait à 30 mètres au-dessous du point de passage actuel du col, économise 700 mètres courants de route en lacets, et nous présente une diminution de la moitié des dépenses, c'est-à-dire, de 30,000 francs au moins, outre les avantages qui résultent de ce moyen préservatif, dans une situation qui ne peut être encombrée par les neiges ni enfilée par les vents impétueux de Nord et de Nord-Ouest.

Nous sommes entrés dans divers calculs pour voir jusqu'où l'on pourrait porter les avantages de l'abaissement du point culminant, d'après les inclinaisons du terrain et les autres circonstances qu'il faut considérer en pareil cas. Mais nous avons été d'avis qu'au-delà de 30 mètres en contre-bas du passage actuel, l'avantage du percement diminuait, comparativement à la dépense des parties de route économisées, tandis qu'il en résultait plusieurs inconvénients pour la galerie, tels que d'étendre une partie en gorge rétrécie, de perdre de la

pente et surtout du jour, attendu que le percement de soupiraux (qui ne peuvent être que supérieurs) serait très dispendieux, de peu d'effet, ou plutôt nuisible à cause des neiges.

Nous avons donc résolu, d'accord, que nos projets respectifs se termineraient et se réuniraient au col de Monte-Casale, par une galerie souterraine dont le sol, ou la chaussée, se trouvera à 30 mètres au-dessous du point culminant de la voie muletière actuelle, pris entre les deux bornes de limite. Cette galerie aura 80 mètres de longueur, 6 mètres de largeur, et autant de hauteur dans le milieu.

Je me fais un devoir, M. le maître des requêtes, de vous informer de ces dispositions, dont je m'occuperai définitivement lorsque le gouvernement français voudra donner suite au projet général, et que le personnel des ingénieurs permettra de se livrer au travail extraordinaire qu'exige sa confection.

J'ai l'honneur d'être, etc.

G. G.

COMPARAISON DES DÉPENSES.

Premier cas d'une tranchée de 5 mètres de profondeur, à ciel ouvert.

Cette tranchée, sur 20 mètres de longueur moyenne et 10 mètres de largeur réduite, produirait au moins 1000 mètres cubes, estimés à raison de 4 fr. le mètre, tout compris, ci.	4,000 fr.	60,000 fr.
700 mètres courants de route à faire de plus que dans le cas d'un abaissement de 30 mètres, à raison de 80 fr. au moins le mètre courant, tout compris (sur 8 mètres de largeur totale).	56,000	

Deuxième cas d'un abaissement de 30 mètres, par le moyen d'une galerie souterraine de 6 mètres de largeur et autant de hauteur dans le milieu.

La section de cette galerie produirait environ 30 mètres carrés; et le cube total,

sur une longueur de 60 mètres, serait de 2,400 mètres cubes, estimés à raison de 10 fr. le mètre, tout compris, ci.. . . . . 24,000 fr.

NOTA. On pense qu'il n'y aura lieu à aucun ouvrage de maçonneries ou autres, tels que voûtes, soupiraux, etc., si ce n'est aux entrées de cette galerie, pour les revêtements et décorations desquelles on porte une somme de 6,000 fr.. 6,000

} 30,000 fr.

Différence en faveur de la galerie. . . . 30,000 fr.

ROUTE DITE DE ROMAGNE,

OU

DE FLORENCE A FORLI,

PAR PONTASSIEVE, DICOMANO, SAN-GODENZO, ET LA VALLÉE DU RABBI.

MÉMOIRE

SERVANT A MOTIVER LE TRACÉ PROJETÉ D'UNE NOUVELLE COMMUNICATION DE LA MÉDITERRANÉE AVEC L'ADRIATIQUE, PAR FLORENCE, PONTASSIEVE, DICOMANO, ETC., EXÉCUTÉ PENDANT LA CAMPAGNE DE 1809, DEPUIS LE PONTICINO JUSQU'AU-DESSOUS DE CASTEL-DELL'ALPI, DANS LA VALLÉE DU RABBI.

Le choix de cette direction résulte des conclusions du premier mémoire, en date du 15 juin dernier, rédigé et présenté par l'ingénieur en chef, à la suite des reconnaissances les plus détaillées sur toutes les directions et ramifications qui s'étendent de Florence vers le littoral adriatique (*Voy.* pl. XXIV).

Des études et des nivellements provisoires entre différents points obligés; l'usage du niveau ordinaire lorsqu'il a fallu suppléer au clitomètre; une observation attentive de la nature et de la situation des terrains; les considérations d'économie et de solidité qu'exige un projet aussi étendu; tels sont les principaux moyens appliqués au tracé dont on va rendre compte.

Je dois avant tout rendre justice à M. Poiré, élève en mission, que j'avais chargé du détail des opérations. Il a donné, dans cette circonstance, des preuves constantes de zèle, de courage, d'intelligence, d'instruction et de talents variés; il a fini par joindre une pratique adroite à la théorie qu'il possédait. Ce jeune ingénieur mérite la bienveillance de M. le directeur général.

Nota. Je relaterai, pour l'ordre, les plans et nivellements annexés au mémoire original et qu'il est inutile de reproduire ici. L'on s'orientera suffisamment au moyen de la carte ou du plan général rèlatif au mémoire précédent du 15 juin 1809.

TRACÉ.

Plan n° 1 *et nivellement* n° 2.

Du Ponticino, point où se termine la partie de route exécutée par le grand-duc Pierre-Léopold, jusqu'au bourg de San-Godenzo, il s'offrait trois directions à prendre ; la première en suivant à peu près le chemin et le pont actuel de l'Orsiano ; la deuxième en tournant le contre-fort du Specchio pour aboutir au même pont; la troisième en tournant à moitié le Specchio pour traverser le torrent Orsiano près de son embouchure dans le San-Godenzo, et rejoindre ensuite les deux premières directions au-dessus de Camporenzo, au Nord du vieux chemin, vers le point (n° 21) du plan.

La première direction exigerait, en partant du Ponticino, de fortes pentes, des murs de soutenement trop élevés du côté du torrent, qui viendrait les battre à angle droit dans une longueur de 80 mètres; il y fallait des remblais considérables, auxquels n'auraient pu suffire les grands déblais nécessités sur le contre-fort du Specchio, où l'on a déjà fait une coupure pour le passage du chemin actuel ; il fallait encore élargir et rehausser le pont de l'Orsiano.

La deuxième direction permettait des pentes plus modérées en partant du Ponticino, et par conséquent un peu moins d'élévation aux murs de soutenement ; mais elle exigeait, au pont de l'Orsiano, les mêmes changements que dans la première direction, et la route, en tournant le Specchio, aurait été très resserrée entre le mamelon sur lequel est bâtie la maison et le torrent d'Orsiano, qui, dans cet endroit a miné la base du coteau : il y fallait donc un mur très élevé de ce côté.

L'une et l'autre de ces directions obligeait, après le point commun de réunion, à n'arriver au bourg de San-Godenzo que sur des pentes excessives, ou bien à le laisser de côté en passant le long de la rive

gauche de l'Orsiano, sur des terrains de mauvaise consistance et trop escarpés pour être consolidés, la rive droite de ce torrent offrant, en amont du pont actuel, une libie considérable et dangereuse.

La troisième direction n'a point l'inconvénient des premières; elle traverse l'Orsiano dans une partie où sa vitesse est amortie par la vitesse opposée du San-Godenzo et par un barrage naturel qui se trouve en amont. Le fond et les berges de l'Orsiano y sont formés d'un roc schisteux propre à établir des culées solides : cette direction a donc été préférée; elle offre d'ailleurs l'avantage, au moyen d'un lacet bien situé, d'arriver au milieu du bourg, d'une manière commode pour l'entrée comme pour la sortie.

Cette direction, dont la longueur est de 1,234 mètres 12 centimètres, aura 0m,065 de pente réduite depuis 0m,05 jusqu'à 0m,08 par mètre courant.

De San-Godenzo, il n'y avait qu'un parti à suivre, celui d'entrer dans le vallon de l'Orsiano, dit de la Compagnia, en soutenant d'abord la route sur le revers de la rive gauche et tâchant d'arriver à un point assez élevé pour traverser commodément ce torrent et repasser sur la rive droite, où l'on trouverait ensuite une meilleure exposition, plus de développement et de solidité. A cet effet, j'ai cru devoir terminer la direction sur la rive gauche du torrent, au point (n° 119), près du ravin *delle Chiusure*, après lequel le terrain est en libie, tandis que l'établissement d'un pont est assuré dans cette partie, et que la rive opposée présente un mamelon favorable au développement d'un petit lacet, qui devient nécessaire, comme on va l'expliquer.

La longueur comprise entre la place de San-Godenzo et le piquet (n° 124), après le passage de l'Orsiano, est de 677 mètres 39 centimètres; la pente réduite sera de 0m,019 par mètre courant. C'est un repos utile entre les deux montées précédente et suivante.

Après ce passage, la route devra recevoir tous les développements que permettent les mamelons et les contre-forts adjacents à la rive droite de l'Orsiano, et que facilite heureusement le vallon de la Perticava, tout en s'astreignant à quelques points obligés par la nature du sol et la modération des pentes; par exemple, il était indis-

pensable d'atteindre le point (n° 136) afin de profiter de toutes les sinuosités supérieures à Val-di-Prino, à la Perticava, etc., comme de passer aux points élevés (n°s 74, 129, 150), pour aboutir au plateau (n° 165) du Cavallino-alto; autrement on n'y serait arrivé qu'au moyen de plusieurs pentes de 9 centimètres au moins, et d'ouvrages d'art considérables à exécuter tant aux passages des ravins que pour soutenir la route.

Le tracé définitif figuré sur le plan est le résultat de plusieurs études successives; c'est ce qui motive l'interruption de la série des numéros de piquets qu'on remarquera sur ledit plan, parcequ'ils sont les mêmes sur le terrain où l'on a cru inutile de les changer.

La longueur totale et développée, depuis le passage de l'Orsiano au (n° 123) jusqu'au point (n° 165) du Cavallino-alto, est de 4,005 mètres 10 centimètres. La pente réduite sera de $0^m,073$, depuis $0^m,066$ jusqu'à $0^m,08$ par mètre courant, au moyen d'un déblai de $7^m,98$ à faire sur ce dernier point obligé. Ce déblai doit être exécuté sur un dos-d'âne assez étroit; cependant il serait possible d'en réduire la hauteur, en augmentant de quelques millimètres la dernière pente qui vient aboutir au Cavallino; quant aux pentes suivantes, vers Soagi, le plus ou le moins de hauteur de ce déblai ne peut avoir d'effet sensible sur la première, qui sera très douce.

Plan n° 2 *et nivellement* n° 2.

Du Cavallino-alto au point culminant de l'Apennin, il n'y avait de points obligés que le point (n° 206) au Poggio-*della-Maestà*, et le point (n° 242) au contre-fort *delle Massete.* On avait la liberté d'arriver près des sources du Rabbi, soit au col *de' Tre Faggi*, soit au col *de' Guidajoli.*

L'élévation de ces deux cols est sensiblement la même, mais le premier ne permet point autant de développement et n'offre point d'ailleurs une aussi bonne exposition pour la descente dans la vallée du Rabbi; j'ai donc préféré le col de' Guidajoli, pour franchir le sommet de l'Apennin (1).

---

(1) NOTA. D'après les observations barométriques et thermométriques correspon-

Le passage du ravin de *Gatticette* méritait attention. Voulant profiter des localités pour donner un repos à la route après la montée continue de San-Godenzo au Cavallino, si l'on était parti du Cavallino avec une pente moindre de 0m,05, on arrivait au grand ravin de Gatticette à un point trop bas, ce qui aurait nécessité des pentes au-dessus de 0m,08 pour atteindre le point obligé de la Maestà peu éloigné de ce ravin.

D'un autre côté, l'augmentation de cette pente offrait, outre l'inconvénient de perdre ce repos utile, celui de passer sur des plans tourmentés, les nombreux ravins de Gatticette, pour s'établir ensuite, au-dessus de *Soagi*, sur des rochers à pic où la construction d'une route ne pouvait qu'être difficile et dispendieuse.

Il paraissait donc plus convenable d'adopter la pente de 0m,03 et de réunir toute la dépense des cinq petits ponts de Gatticette pour ne faire qu'un seul ouvrage au point (n° 191), où le nouveau pont sera appuyé sur un roc vif découvert de toute part, avec un immense radier naturel. Cette pente a l'avantage de tenir la route moins élevée aux environs du hameau de Soagi, qui peut devenir un point de station commode, à cause de la largeur et de la culture de son plateau, de l'abondance des eaux et de sa position intermédiaire entre San-Godenzo et Castel-dell'Alpi.

Du Trogolo au col de' Guidajoli, un premier tracé, au moyen d'une pente de 0m,09, avait conduit au point culminant; la route s'y trouvait généralement bien exposée, à l'abri des vents, mais cette pente très forte a été jugée excessive par M. l'inspecteur, et l'on s'est occupé de la corriger. On n'y est parvenu qu'en formant un lacet aux approches du col, attendu qu'il fallait toujours partir du point obligé des Massette. Cependant le dernier tracé suit partout une bonne exposition, et le

---

dantes qui ont été faites pendant la campagne de 1809, tant sur l'Apennin qu'à Florence, le col *de' Guidajoli* ne serait qu'à 642 mètres au-dessus de Ponticino. Mais la hauteur donnée par un nivellement vérifié est de 670 mètres, auxquels ajoutant 325 mètres, élévation du Ponticino au-dessus de la mer (résultat des observations faites à la même époque), on trouve 995 mètres pour la hauteur du col de' Guidajoli au-dessus de la mer.

lacet se trouve sur un plan très solide, où l'on n'a point à craindre le séjournement des neiges, à cause de son inclinaison vers le midi et des vents qui le balayent. L'expérience locale appuie cette assertion.

La longueur totale depuis le Cavallino-alto jusqu'au point culminant (n° 298) au col de' Guidajoli, est de 5,054 mètres 82 centimètres. La pente réduite sera de $0^m,055$ depuis $0^m,025$ jusqu'à $0^m,08$ par mètre courant.

On remarquera, d'après les nivellements, que dans toute cette étendue de $10,974^m,43$ depuis le Ponticino jusqu'au col, il ne se trouvera aucune contre-pente.

La longueur totale de l'ancien chemin est de 7,785 mètres; celle de la route projetée ne sera point augmentée de la moitié. Le plus grand développement a lieu entre San-Godenzo et le Cavallino.

Les opérations du tracé ont été continuées pendant cette campagne jusqu'au-dessous de Castel-dell'Alpi, sur une longueur de 6,510 mètres au-delà du col, et jusqu'à 380 mètres au-dessous du même col, c'est-à-dire, qu'on a résolu toutes les difficultés de la descente. Le tracé de cette dernière partie est également soigné; il offre des pentes et des expositions heureuses sans aucun inconvénient. Comme on n'a pu avancer, sur ce revers de l'Apennin, les opérations de levée de plan et les sections transversales sur la ligne principale, la rédaction du projet de cette partie est remise à l'année prochaine. Ce retard est d'autant plus indifférent que la première partie, depuis le Ponticino jusqu'au col de' Guidajoli, est susceptible d'occuper deux campagnes consécutives avec une grande activité. La dépense en est estimée 555,000 fr., plus du tiers de la dépense totale de la route dans le département.

Les ponts les plus considérables à construire, entre le Ponticino et le sommet de l'Apennin, sont ceux de San-Godenzo et du Val-di-Prino sur le torrent Orsiano, celui de la Perticava (plan n° 1) et celui de Gatticette (n° 2).

Excepté la partie comprise entre le Ponticino et San-Godenzo, et celle aux environs de la Perticava, le roc se trouve presque partout à fleur de terre. Il est découvert dans tous les torrents; de sorte que les constructions seront généralement faciles et solides.

Il y a plusieurs réparations essentielles et urgentes à faire sur la route exécutée par le grand-duc Pierre-Léopold, notamment entre Dicomano et le Ponticino. On s'en est occupé pendant cette année ; les projets et les devis seront annexés au budget provisoire de l'exercice 1810.

A Florence, le 25 novembre 1809.

L'ingénieur en chef des ponts et chaussées,

G. G.

DEVIS GÉNÉRAL

DES OUVRAGES A EXÉCUTER, POUR LA CONFECTION DE LA ROUTE DITE DE ROMAGNE, OU DE FLORENCE A FORLI, PAR PONTASSIEVE, DICOMANO, ETC., DEPUIS LE PONTICINO, OU SE TERMINE LA PARTIE FAITE, JUSQU'AU COL DE' GUIDAJOLI, AU SOMMET DE L'APENNIN, VERS L'ORIGINE DU RABBI.

ARTICLE PREMIER.

Direction de la nouvelle route.

La direction générale de la route est déterminée comme il suit.

Du pont de Ponticino, où se termine la partie de route exécutée par le grand-duc Pierre-Léopold, la nouvelle route se prolongera au-dessus du plan du chemin actuel; traversera ledit chemin avant la coupure du contre-fort, qu'elle contournera entre ledit chemin et le torrent de San-Godenzo; franchira, plus loin, son affluent l'Ossiano, dit Fosso-della-*Compagnia*, en aval du pont et au midi de la maison du Specchio; passera au carrefour de la *Croce-del-Fondo*, dans les champs et vignes du même revers; et se développera, par un lacet, de part et d'autre du haut chemin *del Mulino* aboutissant au bas de la place de San-Godenzo, vis-à-vis la mairie du bourg.

De ce point la route se prolongera vers le Nord, développée sur le revers oriental ou la rive gauche du vallon d'Orsiano, jusque près du troisième ravin, d'où, traversant le torrent, elle suivra le revers opposé du même vallon, en contournant les mamelons en-deçà et au-delà de *val-di-Prino;* elle entrera, toujours sur le même revers, dans le vallon de la Perticava; et passant au-dessus du hameau, traversera ce dernier torrent en amont du confluent de ses deux branches. Ensuite la route, dirigée sur le revers méridional de la montagne, se développera en profitant des sinuosités qui bordent la rive droite du torrent Orsiano, au-dessus de la ferme de *la Salita;*

et repassant encore sur la rive gauche du torrent, arrivera au point du Cavallino-alto où se forme l'embranchement des chemins de Premilcuore et de Rocca-San-Casciano.

Du Cavallino-alto la route s'établira sur le versant méridional du torrent San-Godenzo, en s'élevant sur les filons horizontaux qui dominent le chemin muletier de Premilcuore; contournera les sinuosités du *Poggio-della-Maestà*, passant au fond du ravin de *Gatticette*, un peu plus haut que le chemin actuel qu'elle coupera sur le contre-fort du *Puledro;* et continuant à monter au-dessus du *Piano* et des maisons de *Soagi*, elle rejoindra ledit chemin au contre-fort *delle Massette;* ensuite, dominant toujours le chemin muletier, elle passera au-dessus de la fontaine de *Trogolo,* suivant la même chaîne, pour arriver enfin au col *de' Guidajoli*, à l'Ouest de celui de *Tre-Faggi*, sur le sommet ou point culminant de l'Apennin.

Depuis le col de' Guidajoli la route entrera dans la vallée du Rabbi, soutenue et développée sur le versant de la rive gauche, jusque au-dessous de Castel-dell'Alpi, etc.

Le présent devis n'ayant pour objet que la partie de la nouvelle route comprise depuis le Ponticino jusqu'au sommet de l'Apennin, il sera fait par la suite un nouveau devis des ouvrages subséquents, pour l'estimation desquels on n'a point encore recueilli toutes les données, ni fait toutes les opérations nécessaires.

Toutes les directions partielles ont été déterminées, sur les lieux, par des piquets et autres repères nombreux; elles sont généralement indiquées par des sentiers ouverts dans les terrains qui en sont susceptibles, et par des marques distinctes de chaux sur les parties de roc. L'entrepreneur se conformera exactement à ce tracé, qui ne pourra jamais être modifié ou perfectionné que par l'ingénieur.

ARTICLE II.

Dimensions principales.

Chaussées, accotements, fossés, talus, etc.

La largeur de la route sera généralement de 8 mètres, compris les fossés, rigoles, parapets ou banquettes, savoir :

Les parties entièrement en déblais auront 6 mètres de largeur de chaussée entre les lignes des deux fossés, qui auront chacun 1 mètre d'ouverture mesurée au niveau de la route.

Les parties entièrement en remblais auront 8 mètres de largeur entre les deux talus. La chaussée, dans ce cas, n'ayant que 6 mètres de largeur, comme à l'ordinaire, il se trouvera 1 mètre d'accottement de chaque côté.

Les parties à mi-côte auront également 8 mètres de largeur totale, dont 1 mètre pour le fossé du côté de la montagne, 6 mètres de chaussée, et 1 mètre soit pour l'emplacement de la banquette en terre, soit pour celui du parapet en maçonnerie et des bornes de défense, du côté du précipice.

Dans les parties totalement en déblais ou en remblais, la chaussée sera régulièrement bombée en arc de cercle dont la flèche aura 2 décimètres de hauteur. Les accottements, lorsqu'il y en aura, suivront une inclinaison latérale de 5 centimètres vers les talus de la route. Dans les parties à mi-côte le profil transversal sera différent, et dressé suivant une seule ligne de pente inclinée de 3 décimètres depuis le parapet jusqu'au fossé de la route, pour y diriger l'écoulement de toutes les eaux pluviales.

Fossés.

Les fossés seront généralement bordés, du côté de la chaussée, par un petit mur de 4 décimètres d'épaisseur et d'uu mètre de hauteur totale, servant à encaisser la chaussée; le couronnement sera incliné de 2 centimètres vers le fossé adjacent pour faciliter l'écoulement des eaux de la route; le reste des fossés sera en terre, excepté lorsque les pentes longitudinales excèderont 3 centimètres par mètre; alors ils seront revêtus en pierre sèche, dans le fond et sur le talus extérieur jusqu'au niveau de l'accottement, si le besoin de soutenir l'escarpement n'exige point une plus grande élévation de mur.

Talus.

Les talus des remblais seront dressés, pour les terres les plus compactes, à 45 degrés, c'est-à-dire, à raison d'un mètre de base par

mètre de hauteur. Ils le seront suivant une base d'un mètre et demi par mètre de hauteur, pour les terres ordinaires, pures ou mêlées de pierre ; enfin, suivant une base de 2 mètres par mètre de hauteur, pour les terres sablonneuses et autres sujettes à s'ébouler.

Chaussées d'empierrement et de pavé.

Les chaussées d'empierrement auront, d'après ce qu'on a dit, 6 mètres de largeur dans les parties totalement en remblais et dans celles à mi-côte, tandis qu'elles se trouveront réduites à 5 mètres 2 décimètres dans les parties totalement en déblais, à cause des deux petits revêtements latéraux.

L'épaisseur de ces chaussées sera de 4 décimètres, tant au milieu qu'aux bordures. On préparera d'abord l'encaissement, dont le fond sera dressé suivant un arc de cercle de 2 décimètres de bombement, et concentrique à celui de la surface. Alors on fera poser par des paveurs les bordures, bien alignées et cartonnées, parallèlement à l'axe de la route, et formant, vers l'intérieur, carreaux et boutisses alternatives de 35 à 40 centimètres de longueur, et 20 à 25 centimètres de largeur, sur 40 centimètres de hauteur; elles seront inclinées en dedans de l'encaissement, serrées entre elles et solidement accottées. La pierre sera ensuite rangée dans l'encaissement par trois couches de différentes grosseurs; la première couche du fond, d'environ 20 centimètrès d épaisseur, sera posée à la main, en forme de blocage, affermie et battue, sans égard aux inégalités de la surface. La seconde couche, d'environ 10 centimètres d'épaisseur, sera composée de pierres grossièrement cassées à la masse, et rangées de manière à ce qu'il ne reste aucun vide; les pierres de cette couche n'excèderont point un demi-décimètre cube. Enfin la dernière couche, de même épaisseur que la seconde, sera cassée à la petite masse, et réduite à la grosseur générale d'un œuf de poule au plus, avant d'être employée sur la chaussée, où elle sera ensuite jetée à la pelle, en observant de bien former le bombement prescrit. On choisira, pour cette couche superficielle, la pierre la plus dure.

Lorsqu'on aura lieu d'employer des galets ou pierres roulées provenant des torrents voisins de la route, on les choisira des grosseurs

déterminées pour chaque couche de la chaussée, bien purgées de terres et de sables.

Les chaussées de pavé seront faites en pierres de grès d'échantillon, c'est-à-dire équarries et taillées proprement. Chaque pavé aura depuis 15 jusqu'à 20 centimètres de largeur, sur 20 à 25 cent. de longueur, et 25 à 30 cent. de queue, sans démaigrissement trop sensible ni forme de cul-de-lampe. Ils seront posés en liaison continue de plein sur joint, leur longueur étant perpendiculaire à l'axe de la route; établis sur une forme de gravier ou de pierrailles déliées et tassées, du reste avec mortier de chaux et sable, suivant l'usage du pays. On choisira, pour les bordures de ce pavé, les plus gros blocs, et ceux qui auront le plus de queue. La superficie de ces chaussées sera généralement dressée suivant le profil que nécessiteront les localités.

Murs de soutenement.

Les murs de soutenement à faire, de l'un et de l'autre côté de la route, seront construits selon le devis ou l'indication subséquente de l'ngénieur en chef, soit à pierre sèche, soit avec mortier de chaux et sable. Ils seront généralement, excepté les cas prévus, élevés à plomb du côté des terres à soutenir, et leur parement extérieur suivant un fruit ou talus d'un cinquième de la hauteur pour les murs à pierre sèche, et d'un dixième pour ceux de maçonnerie. L'épaisseur ordinaire des premiers ne pourra être moindre d'un tiers réduit de la hauteur totale. L'épaisseur des simples murs de soutenement de la route, du côté du vide, sera de 1 mètre au niveau de l'accottement; l'épaisseur, au couronnement des murs de soutenement, du côté de la montagne, sera déterminée en raison de la charge calculée des corps supérieurs.

Lorsqu'il s'agira de murs à talus ou perrés de revêtement le long des torrents, leur épaisseur, au niveau de la fondation, sera du quart de la hauteur perpendiculaire du mur à talus, et diminuée jusqu'à un demi-mètre en couronnement, pourvu que l'inclinaison de ces perrés se trouve de 45 degrés ou bien au-dessous.

Quant aux murs de maçonnerie, leurs dimensions varieront d'a-

près la nature des matériaux, eu égard à la forme, à l'emplacement et à la hauteur de ces murs; le tout devant être prescrit par le devis ou par les indications subséquentes de l'ingénieur en chef.

Tous les murs seront établis de niveau dans la fondation, sur leur longueur entière, ou bien par ressauts lorsque la forme du terrain l'exigera. Toute fondation sur le roc y sera encastrée de 2 décimètres au moins de profondeur. Cette assiette sera dressée, dans toute l'épaisseur du mur, suivant un plan incliné vers son intérieur, et perpendiculaire à la ligne de talus du parement extérieur. Cependant, lorsque l'épaisseur du mur, par le bas, excèdera 1 mètre, l'entaille du roc pourra être formée de plusieurs plans d'un demi-mètre au moins de largeur, pourvu que celui du devant réponde à la partie la plus élevée du roc.

ARTICLE III.

Qualités et façons des matériaux.

Terrassements.

Les déblais seront combinés, autant que le permettront les localités et les alignements de la route, de manière à fournir aux remblais; il ne sera fait d'emprunts ni de dépôts superflus de terre, que dans le cas où l'économie et l'intérêt de l'agriculture exigeraient ce moyen extraordinaire; et ce ne sera jamais que d'après l'indication du devis ou les ordres formels de l'ingénieur.

Les fouilles en roc, tuf, ou terre, quelle que soit leur nature, seront généralement mesurées suivant le cube des déblais, et non suivant celui des remblais. Tous les remblais à faire, soit pour la formation de la route, soit derrière les murs de soutenement, sur les ponts, etc., seront conduits, régalés et battus par couches de 3 déc. d'épaisseur au plus, après avoir brisé les mottes ou rangé les pierrailles, afin qu'il ne reste aucuns vides ni porte-à-faux. La superficie des accottements, les talus et les banquettes de terre seront dressés avec soin, conformément aux profils donnés suivant les instructions de l'ingénieur ou du conducteur, avec toute la propreté dont chaque ouvrage sera susceptible, sauf à employer au besoin des mottes ou assises de gazon.

Maçonneries.

Les maçonneries seront faites avec un tiers de mortier frais, composé d'une forte partie de chaux éteinte sur deux parties de sable le plus pur, bien incorporés ensemble à force de bras, sans eau surabondante, et corroyés jusqu'à ce qu'on ne distingue plus aucun fragment du mélange. On aura soin de n'employer que des mortiers du jour, et conséquemment de n'en faire que ce qui pourra être consommé dans la journée.

On emploiera, aux parapets et aux maçonneries élevées ou de peu d'épaisseur, de la chaux éteinte plusieurs jours à l'avance et bien conservée dans des fosses couvertes; la chaux à employer dans les parties basses des gros murs, et surtout à la portée des eaux des torrents, sera fraîchement éteinte sur l'atelier. L'ingénieur se réserve d'indiquer les cas où la chaux ne devra s'éteindre qu'en formant le mortier, et même avec de l'eau qui aurait déjà servi à l'extinction d'une autre chaux. Il indiquera pareillement ceux où l'on devra employer du ciment au lieu de sable.

Les mortiers de ciment seront composés de deux parties de chaux maigre, éteinte, et trois parties de tuileaux pulvérisés à la meule, ou de brique pilée et recuite au fourneau à réverbère, ou enfin de pouzzolane romaine également pulvérisée. Le ciment des enduits et rejointoyements sera passé au tamis fin.

Tous ces matériaux seront payés au mètre cube, rendus sur l'atelier et disposés pour être facilement mesurés.

Pierres de taille, libages et moellons.

Les libages et moellons pour les maçonneries proviendront, ou de fouilles faites exprès, ou des déblais nécessités pour la formation de la route; on n'y emploiera point de cailloux roulés extraits du lit des torrents, à moins d'une nécessité bien reconnue par l'ingénieur. Toutes les pierres seront posées de plat, suivant leur lit de carrière, avec liaison continue de plein sur joint, en observant que celles des parements aient toujours la longueur de queue ou largeur de lit, plus forte que la hauteur d'assise.

On choisira les matériaux les plus plats, les plus propres à la solidité des ouvrages, et les plus durs qui se trouveront à portée, sans pouvoir employer de pierre tendre, feuilletée, gélisse, friable, ni bouzinée.

Les pierres de taille seront extraites dans les Apennins. Les quartiers ou blocs ne pourront être moindres d'un vingtième de mètre cube; ils seront taillés à vive arête, retournés d'équerre en leurs lits et joints, sans démaigrissement sur la moitié au moins de leur longueur et sans écornures ni fils préjudiciables. Les plus durs seront de préférence employés aux socles, aux angles, aux voussoirs et aux couronnements des murs, ponts, etc. Chaque assise sera d'une hauteur uniforme dans toute sa longueur; les parements bien dégauchis et piqués entre des ciselures de 3 centimètres au pourtour des arêtes. Elles seront posées par carreaux et boutisses, alternativement à petits joints, sur cales de bois doux lorsque leur grosseur rendra cette précaution nécessaire, coulées avec bon mortier en leurs lits et joints montants, après les avoir mouillées, et au moyen de fiches de fer dentelées.

Les voussoirs des ponts et ponceaux, les bahus de parapets, les bornes, plinthes et moulures quelconques seront appareillés conformément aux épures et aux dessins de l'ingénieur.

Bois.

Les bois à employer seront de chêne, autant que possible, ou de sapin à défaut de chêne; le choix en sera déterminé par l'ingénieur. Ils seront généralement sains et droits, sans aubier ni nœud vicieux, parfaitement équarris pour ceux d'assemblage, et coupés en bonne saison. On devra les approvisionner tels, qu'ils puissent offrir après l'emploi toutes les dimensions prescrites par le devis et les dessins. Les pieux seront dépouillés de leur écorce; et c'est après ce dépouillement qu'ils devront offrir les dimensions prescrites. Leur pointe, après avoir été affûtée, sera durcie au feu et non brûlée. Lorsque la dureté du terrain exigera qu'elle soit ferrée, on en tiendra compte à l'entrepreneur au *prorata* des prix analogues de l'adjudication; le

lardoir ou sabot sera proportionné à la grosseur des pieux et à la résistance du terrain.

Les tenons et mortaises d'assemblage seront généralement du tiers de l'épaisseur des bois, avec les longueurs et profondeurs nécessaires pour que le chevillage soit solide. Ces assemblages seront exécutés avec précision, sans fausses coupes ni démaigrissements, suivant les règles du trait le plus solide. Les assemblages obliques seront embrevés pour éviter les angles aigus.

Fers.

Les fers à employer pour boulons, chevillettes, bandes, liens, crampons, etc., seront de la meilleure qualité qu'on emploie dans le département, doux, bien forgés et façonnés. Ils seront tous payés au kilogramme pesant, sans excéder, pour cette cause, les dimensions ni changer les formes prescrites par le devis ou par les instructions de l'ingénieur.

Matériaux en général.

On ne pourra façonner ni employer aucuns matériaux qu'ils n'aient été préalablement examinés par l'ingénieur ou par le conducteur principal chargé de la surveillance des ouvrages. On rebutera sévèrement tous ceux desdits matériaux qui seraient défectueux, ou bien qui ne présenteraient pas les qualités, dimensions et façons prescrites.

Quand un chantier ou un atelier comportera une certaine étendue, l'on devra toujours commencer l'approvisionnement des matériaux par les parties les plus éloignées des carrières, des bois, des forges, et autres lieux d'où ils proviennent.

ARTICLE IV.

Conditions générales.

1° L'entrepreneur exécutera tous les ouvrages mentionnés au présent devis, conformément aux clauses ci-dessus, loyalement, avec la solidité, la propreté et la perfection dont ils sont susceptibles,

chacun dans son genre. Il fournira tous les matériaux, les voitures, bateaux, équipages, machines, instruments, outils, piquets, et généralement tout ce qui est nécessaire pour l'entière confection des travaux dont il s'agit.

L'entrepreneur sera tenu d'acquitter sur le montant de son adjudication, sans qu'on y ait égard, le prix des sondes, expériences, tracés et divers modèles qui pourraient être faits concernant les ouvrages ordonnés, même pour varier leurs détails ou leur position.

Le tableau de prix annexé au présent devis, et qui sera publié avant l'ouverture des soumissions, servira de base pour l'estimation de toutes les dépenses, qui seront réglées en conséquence de ces prix et au prorata du rabais déterminé par l'adjudication.

2° Il ne sera tenu compte à l'entrepreneur, pour ses paiements, que des ouvrages exécutés ou des matériaux rendus sur les ateliers et reçus par qui de droit; mais l'entrepreneur sera responsable des approvisionnements de toute nature, jusqu'à leur emploi.

3° Il devra faire, sans indemnité, à la fin de chaque campagne, tous les transports sur les ateliers, les main-d'œuvre et l'emploi provisoire des matériaux qui seraient nécessaires pour garantir les ouvrages exécutés et prévenir les dégradations ou la perte des matériaux en approvisionnement.

4° Si, pendant la durée des travaux, l'ingénieur en chef reconnaît la nécessité de faire quelques changements ou d'ordonner quelques ouvrages qui augmentent ou diminuent sensiblement (de plus d'un dixième) le prix des matériaux ou de la main-d'œuvre, l'entrepreneur sera tenu de les exécuter suivant les ordres de l'ingénieur, et l'on y aura égard sur le pied de la première estimation, au prorata de celui de l'adjudication, à moins qu'il ne soit fait une compensation jugée convenable par ledit ingénieur en chef. L'entrepreneur supportera à ses frais tout ce qu'il aurait exécuté par supplément au devis sans y être formellement autorisé.

L'entrepreneur sera aussi chargé d'exécuter tous les nouveaux ouvrages qui pourront être ordonnés par le gouvernement concernant la même route et jusqu'à son entière confection, conformément aux indications ou devis supplémentaires qui lui seront fournis par l'in-

génieur en chef. Le prix de ces nouveaux ouvrages sera réglé d'après ceux de l'adjudication à laquelle le présent devis aura donné lieu.

5° L'entrepreneur se conformera en tout aux ordres et aux instructions de l'ingénieur ou du conducteur principal, particulièrement pour ce qui n'aurait point été prévu par le devis. Il s'occupera d'abord des travaux qui lui seront désignés comme les plus pressants.

6° La somme à dépenser pendant chaque campagne dépendant des fonds qui seront mis successivement à la disposition de M. le directeur général des ponts et chaussées pour être employés aux travaux en question, l'étendue et la quotité de ceux qui devront être exécutés chaque année demeure indéterminée. L'entrepreneur sera toujours soumis à cette distribution variable ou imprévue des fonds, mais il se trouvera sans cesse en mesure pour répondre convenablement aux vues de l'administration, avec toute l'activité qu'exigent des travaux importants, afin de profiter du temps favorable. Il devra conséquemment prévoir cette disposition dans les engagements qu'il prendra avec ses ouvriers et fournisseurs. On fera en sorte de réserver des travaux de terrasses particulièrement pour occuper pendant l'hiver la classe indigente du pays.

7° L'entrepreneur commencera les travaux dans la huitaine qui suivra leur adjudication; il devra les exécuter sans interruption, excepté les circonstances et les parties où il y aurait impossibilité. En cas de négligence ou de retards, il sera mis des ouvriers à ses frais, pour accélérer et confectionner les ouvrages, à moins que ces retards ne soient reconnus provenir d'une cause majeure, indépendante de sa volonté. L'ingénieur ordinaire n'aura besoin, pour exécuter cette mesure rigoureuse, que de l'autorisation de l'ingénieur en chef; il en usera de même pour la démolition et la reconstruction des ouvrages, dans le cas de malfaçon ou de fraude constatée par procès-verbal.

L'entrepreneur aura soin particulièrement que tous ses matériaux soient disposés ou façonnés d'avance, suivant le besoin, pour ne perdre aucun instant pendant les travaux de fondation, d'épuisements et autres de cette importance.

8° L'entrepreneur sera payé de ses ouvrages sur les mandats de

M. le préfet du département et d'après les certificats de l'ingénieur en chef, en conséquence du compte rendu par l'ingénieur chargé de la surveillance immédiate desdits ouvrages. Il sera toujours en avance d'un cinquième du montant des dépenses faites pendant l'année, ainsi successivement jusqu'à la réception définitive de tous les ouvrages, laquelle aura lieu six mois après leur entière confection, ou davantage, s'il n'était survenu depuis leur exécution aucune crue d'eau, aucune saison pluvieuse, afin d'en éprouver la solidité. Jusqu'à l'époque de cette réception, l'entrepreneur demeurera chargé de l'entretien et des ragréements de toute espèce, sans pouvoir prétendre à aucune indemnité.

Cette clause de retenue pour garantie et de responsabilité d'entretien ne s'étend néanmoins qu'aux travaux indiqués pour chaque exercice, et terminés dans le temps prescrit, sans exiger que la retenue et la responsabilité s'exercent jusqu'à l'entier achèvement de la route, eu égard à l'incertitude de cette époque ; mais dans tous les cas, les travaux d'art devront être terminés dans une même campagne, lorsque les fonds auront été faits pour leur construction.

9° L'entrepreneur, pour sûreté de l'exécution de son marché et pour garantie des ouvrages, fournira bonne et valable caution, laquelle demeurera solidaire de toutes les obligations de l'adjudicataire. Il ne pourra s'associer ni céder une partie déterminée de ses travaux, sans une autorisation expresse de l'administration.

10° Enfin, il sera tenu de payer, sur le prix de son adjudication, les frais fixes d'enregistrement, ceux de timbre, d'affiches, d'expéditions, et autres occasionés par ladite adjudication.

Le présent devis rédigé par nous ingénieur en chef des ponts et chaussées.

A Florence, le 25 novembre 1809.

G G.

MESURES BAROMÉTRIQUES,

ET DÉTERMINATION DE HAUTEURS,

A L'OCCASION DE LA ROUTE DE LA MÉDITERRANÉE A L'ADRIATIQUE, DITE ROUTE DE ROMAGNE.

Coefficient constant, suivant Biot. . . . . 18,393. »
Coefficient constant, corrigé d'après les températures. 19,441. 401

NOTA. Ce dernier a été postérieurement calculé par M. Poirée, élève-ingénieur, qui avait d'abord négligé des chiffres à la droite d'un diviseur. Il l'a trouvé de 19,323.

Col de' Guidajoli, aux sources du Rabbi.

Station la plus basse. (Mesure prise à Florence, le 11 octobre 1809.)
Thermomètre. . . . . 15 deg. (Réaumur.)
Baromètre. . . . . $0^m,753$.
Station la plus haute. (Mesure prise au col, le même jour et à la même heure.)
Thermomètre. . . . . 13 deg. $\frac{1}{2}$.
Baromètre. . . . . $0^m,681$.

Hauteur du col de' Guidajoli, au-dessus de l'observatoire de Florence, ci. . . . . $851^m,55$
Id. au-dessus des basses eaux de l'Arno. 891, 08
Id. au-dessus du Ponticino. 641, 99

Coefficient constant, suivant Biot. . . . . 18,393. »
Coefficient constant, corrigé d'après les températures. 19,956. 405

Le Ponticino.

Station la plus basse. (Mesure prise à Florence, le 24 août 1809.)
Thermomètre. . . . . 21 deg. ½.
Baromètre. . . . . $0^m,749$.

Station la plus haute. (Mesure prise au Ponticino, le même jour et à la même heure.)
Thermomètre. . . . . 21 deg.
Baromètre. . . . . $0^m,731$.
Hauteur du Ponticino au-dessus de l'observatoire de Florence, ci. . . . . $209^m,54$
Id. au-dessus des basses eaux de l'Arno. 249, 09

Hauteur du col de' Guidajoli au-dessus du Ponticino, donnée par un nivellement vérifié. . . . . $670^m,00$

Hauteur de la Falterona (point culminant de la chaîne Apennine, formant les sources de l'Arno et du Tibre), au-dessus de la mer Océane. . . . . $1,565^m,69$

(1) *Id.* au-dessus de l'observatoire de Paris.	1,477, 69
Hauteur du col de' Guidajoli au-dessus de l'Océan. .	962, 10
Id. (d'après le nivellement) au-dessus du Cavallino-Alto.	276, 00
Id. au-dessus de l'observatoire de Paris.	874, 10
Hauteur du Ponticino au-dessus de l'Océan.	328, 28
Id. au-dessus de l'observatoire de Paris.	235, 28
Hauteur de l'observatoire de Florence au-dessus de celui de Paris.	22, 57

(1) Nota. Des observations thermométriques et barométriques ont été faites et recueillies, à Paris, dans le même temps que celles faites en Toscane, pour cet objet.

NOTA. L'observatoire de Paris est au-dessus de l'Océan.	88, 00
Celui de Florence au-dessus de l'Océan.	110, 57
Hauteur des basses eaux de Florence au-dessus des moyennes eaux réduites de la Seine, à Paris.	43, 02
Id. au-dessus de l'Océan.	76, 02
Les moyennes eaux réduites de la Seine, à Paris, au-dessus de l'Océan.	33, 00

Le coefficient constant étant, suivant Ramont, de 18,336.

Hauteur du col de' Guidajoli, au-dessus de l'observatoire de Florence.	845^m,02
Id. au-dessus des basses eaux de l'Arno.	884, 57
Hauteur du Ponticino au-dessus de l'observatoire de Florence.	208, 89
Id. au-dessus des basses eaux de l'Arno.	148, 44

La différence entre la hauteur du col de' Guidajoli au-dessus des basses eaux de l'Arno à Florence, et celle du Ponticino, s'écarte très peu de la différence trouvée entre les deux mêmes hauteurs, calculées d'après la formule du coefficient constant 18,393. Ce résultat est encore le même que si l'on eût pris la hauteur au moyen d'observations barométriques faites à Paris. Mais il ne s'accorde pas avec la hauteur donnée par le nivellement, ce qui fait croire que le coefficient 18,393, ou celui 18,336, ne serait point la vraie valeur de la constante M de la formule, laquelle semblerait trop faible.

D'après des observations faites au Ponticino et à Florence, le 24 juin de la même année, au moyen du coefficient constant 18,393, on a trouvé :

La hauteur du Ponticino au-dessus de l'observatoire de Florence, ci.	208^m,36
Id. au-dessus des basses eaux de l'Arno.	248, 44

Résultat sensiblement le même que celui qui est fourni par les observations faites à des époques différentes, et rapportées à deux observatoires. Donc la faiblesse du résultat ne doit provenir que du coefficient constant.

Nota. Comme dans les diverses observations l'on n'avait pas de thermomètre adapté au baromètre, on n'a pu tenir compte de la différence entre la température du mercure de l'instrument et celle de l'atmosphère. On a tâché d'y suppléer en faisant la station plus longue, ce qui donne lieu de croire qu'il ne pouvait y avoir de différence sensible entre la température du mercure et celle de l'air environnant.

RECTIFICATIONS DE LA ROUTE

DE PARIS A ROME ET NAPLES,

PAR LE SIMPLON, MILAN, BOLOGNE ET FLORENCE, AU PASSAGE DE L'APENNIN, DANS LE DÉPARTEMENT DE L'ARNO.

MÉMOIRE

CONCERNANT LES RECTIFICATIONS DONT LA ROUTE DE PARIS A NAPLES EST SUSCEPTIBLE AU PASSAGE DE L'APENNIN, ENTRE BOLOGNE ET FLORENCE, DANS LE DÉPARTEMENT DE L'ARNO.

L'importance de cette route est bien reconnue : c'est la principale communication entre la France et le royaume d'Italie d'une part, la Toscane, l'État Romain et le royaume de Naples de l'autre part. Les courriers, les postes et le roulage la fréquentent nécessairement. Indépendamment des ramifications nombreuses qu'elle reçoit entre Milan et Bologne, elle devient à Florence un nouveau centre de communication et comme un point de partage favorable au commerce de la Méditerranée, de l'Adriatique, et de tous les pays situés au-delà des Alpes.

Cette route, au commencement du dix-huitième siècle, n'était qu'une voie impraticable aux voitures; elle passait autrefois dans les bourgs de Firenzuola, Scarperia et San-Piero-à-Sieve, qu'on a depuis abandonnés; aussi la première direction se voit-elle encore tracée sur la plupart des cartes générales d'Italie. Les changements dont on vient de parler sont postérieurs à l'année 1730. On s'aperçoit qu'ils ont été successifs et morcelés. La parcimonie d'exécution s'y remarque plus particulièrement qu'ailleurs; les maçonneries, les revêtements et les cunettes pavées, ouvrages si essentiels dans les routes de montagnes

pour faciliter et maîtriser l'écoulement des eaux, ayant été presque généralement négligés.

Cette route, comme on le voit, est loin d'offrir partout les caractères d'une voie impériale du premier ordre. Cependant, malgré les défectuosités incurables du sol entre la Radicosa (1) et Monte-di-Fô; malgré de fréquents points de passage obligés, la route est susceptible de rectifications importantes et très avantageuses, qu'elle mérite par son exposition générale et par sa direction. Ces variations ont pour objet non seulement d'adoucir les pentes excessives, mais de supprimer en même temps un grand nombre de contrepentes qui multiplient les difficultés sans diminuer la longueur de la route.

En se bornant aux rectifications qui font disparaître les pentes et les contrepentes incommodes, sans s'attacher à régulariser l'ensemble du plan et du profil longitudinal (dont les sinuosités deviennent insignifiantes et même indispensables dans les routes de montagnes), on peut réduire à neuf le nombre de ces rectifications, qui, réunies, comprennent une longueur d'environ 13,000 mètres, savoir : (pl. XXVI.)

1° Au tournant de la montée de *Cà-di-Paglia*, après la douane de Filigare, sur environ 120 mètres de longueur. Cette rectification mitige la pente et développe un détour incommode.

2° Au lieu nommé *Lago-di-Tonio*, près et en deçà de Covigliajo, sur une longueur de 1,065 mètres. Cette rectification adoucit les pentes et diminue la longueur du chemin.

3° Depuis la sortie de Covigliajo jusqu'au lieu nommé la *Frana-del-Cigno*, sur une longueur de 722 mètres. Cette rectification corrige une pente excessive, mais n'influe pas sensiblement sur la longueur du chemin.

4° Depuis le lieu nommé *la Futà*, près de la douane de Monte-di-Fò, jusqu'à l'auberge située au bas de la première descente; et depuis ce dernier point jusques au-dessous de la ferme Torrigiani, à la fin de la descente de *Santa-Lucia*. Ces deux parties peuvent être considérées

---

(1) Col et point culminant de la route, au-dessus de la douane de Pietremala.

comme une seule rectification, dont la longueur totale est de 4,193 mètres. On ne peut réduire les pentes excessives et longues de cette descente terrible sans augmenter le développement, surtout dans la première partie.

5° Depuis les maisons de *San-Martino* jusqu'au-delà du dix-neuvième mille, sur une longueur d'environ 1,500 mètres. Cette rectification ne peut s'effectuer que par un développement.

6° Depuis la Villa Gerini, au-delà des *Maschere*, jusqu'à Ghiareto, sur une longueur d'environ 1,800 mètres. Cette rectification doit compenser par son profil le développement qu'elle nécessite.

7° Au lieu nommé *Salto-alla-Vacca*, dans la vallée de la Carza, sur une longueur d'environ 400 mètres. Cette rectification tend à corriger des contre-pentes incommodes, en abrégeant un peu le chemin.

8° Depuis la poste de Fonte-Buona jusqu'au col de Pratolino, sur une longueur d'environ 2,400 mètres. Cette rectification ne peut s'obtenir que par un nouveau développement sur le côté opposé du vallon.

9° Enfin, à la montée et descente de Trespiano, vis-à-vis du Campo-Santo, sur une longueur d'environ 800 mètres. Cette rectification ne doit apporter aucune différence bien sensible dans les longueurs, mais elle adoucit beaucoup les pentes.

NOTA. La route est susceptible d'une rectification générale, depuis Pratolino jusqu'à Florence, en la dirigeant sur le revers occidental de la vallée du Mugnone, c'est-à-dire, dans la longueur de 10,000 mètres. Le nouveau tracé éviterait sans doute beaucoup de contre-pentes et même de pentes rapides, notamment les descentes de Montorsoli et de la Lastra. Mais ce projet, primitivement avantageux, serait maintenant trop dispendieux, et ferait abandonner des lieux dont la population et la culture ont acquis de l'importance et méritent une grande considération.

Il restera, entre Covigliajo et Monte-di-Fò, une partie absolument incorrigible, notamment au lieu nommé la *Frana-del-Cigno;* c'est une libie continuelle où la route éprouve chaque année différentes variations, sans qu'il soit possible de les éviter à cause de l'excessive

mobilité du sol inférieur. Mais, par une heureuse compensation, la nature, en bouleversant ces lieux, y fournit des matériaux abondants, qui descendent tout préparés des monts Castro et Albano, pour réparer les avaries successives de la route. Il est inutile d'entreprendre dans cette partie aucuns ouvrages permanents, et l'on doit s'y borner à la vigilance la plus suivie.

Les rectifications indiquées, dont quelques unes offrent des difficultés, mais dont le succès est généralement certain, sont estimées en total la somme de 500,000 francs. Cet aperçu est d'autant mieux basé que la rectification du Lago-di-Tonio, déjà presque terminée, que celles de Coviglíajo et de Monte-di-Fò complètement projetées, sont les parties de la route les plus difficiles et les plus dispendieuses (1).

Il ne suffit pas d'exécuter ces rectifications principales, pour améliorer et pour abréger le passage des Apennins. Ce résultat tient encore essentiellement à l'exécution de cunettes ou fossés pavés, afin d'encaisser et de maîtriser le cours des eaux pluviales dont l'abondance et la rapidité, faute de pareils ouvrages, détruisent chaque année en peu de jours les travaux superficiels de la campagne précédente. Il faut en outre réparer ou construire des murs de soutenement, des ponceaux, des écharpes, des barrages de défense, et faire plusieurs corrections de pentes, de sinuosités incommodes mais de peu d'étendue. Tous ces ouvrages accessoires sont évalués ensemble à 100,000 francs.

Ainsi les dépenses extraordinaires de la route dont il s'agit, depuis la limite du royaume d'Italie jusqu'à Florence, s'élèveraient à la somme totale de 600,000 francs. Il en résulterait des avantages bien évidents; en effet :

Tous les voyageurs savent, non seulement que la plupart des relais de cette route sont plus coûteux, par le troisième cheval nommé *perticchino*, et par l'addition des bœufs appelés *trapeli*, qu'on emploie pour gravir les plus fortes montées, par exemple :

---

(1) L'ingénieur en chef doit proposer successivement les rectifications indiquées, d'après leur ordre d'urgence : déjà celle du Lago-di-Tonio (la deuxieme) se termine sur les fonds de 1810 et de 1815. Celles de Coviglìajo et de Monte-di-Fò (la troisième et la quatrième), sont comprises dans le projet de budget de 1811. Il importe de les exécuter ainsi, chaque année, sans interruption.

De Bologne à Florence, on est obligé de prendre des bœufs, savoir :

1° Aux Filigare, pour la montée de la Radicosa, dans une longueur d'environ 2,200 mètres.

2° Après le chemin de Firenzuola, jusqu'à Covigliajo, ensuite depuis Covigliajo jusqu'à la Frana-del-Cigno, dans une longueur totale d'environ 2,400 mètres.

3° A San-Martino, jusqu'à San-Lorenzo, dans une longueur d'environ 1,600 mètres.

4° A Fontebuona, jusqu'à Pratolino, dans une longueur d'environ 2,000 mètres.

De Florence à Bologne, on prend les bœufs, savoir :

1° A Ghiareto, jusqu'aux Maschere, dans une longueur d'environ 2,000 mètres.

2° Après Montecarelli, jusqu'au sommet de Monte-di-Fò, dans une longueur d'environ 4,600 mètres.

3° A Pietramala, jusqu'au col de la Radicosa, dans une longueur d'environ 1,400 mètres.

La longueur totale est d'environ 8,000 mètres, tant de Bologne à Florence, que de Florence à Bologne, dans le département de l'Arno.

Les rectifications proposées épargnent les trois derniers attelages de bœufs dans la première direction, et les deux premiers dans la deuxième direction, c'est-à-dire, un tirage de bœufs d'environ 6,000 mètres de chaque côté. Il ne resterait, de part et d'autre, que l'attelage du point culminant de la route, à la Radicosa, dont la rectification n'est point impossible, mais deviendrait trop dispendieuse pour ses résultats, tandis que les pentes actuelles sont du moins régulières et passablement développées.

Or, d'après les renseignements pris sur l'établissement des *trapeli*, on peut évaluer leur produit ou l'espèce d'imposition que payent les voyageurs pour ces attelages extraordinaires, à la somme annuelle de 40,000 francs, dont le capital vingtuple s'élève à 800,000 francs, tandis que les dépenses projetées ci-dessus, et qui embrassent une étendue bien supérieure à celle des *trapeli*, ne sont que de 600,000 francs.

Si le gouvernement voulait faire supporter aux voyageurs l'intérêt de ses capitaux, pour une route considérablement améliorée, il lui serait facile de trouver ce dédommagement dans une taxe établie au passage de l'Apennin, de manière à produire la rente nette des 600,000 francs; ce qui lui économiserait les frais d'entretien de ladite route entre la limite du royaume d'Italie et Florence. Rien n'empêcherait même que la mesure fût exécutable dans l'état limitrophe, sous un même souverain.

Un avantage aussi réel, dont tous et le gouvernement lui-même profiteront, c'est l'abréviation du voyage de Florence à Bologne, et réciproquement; en voici l'évaluation approximative.

Il est reconnu que, dans l'état actuel des choses, les voitures de poste, entre Bologne et Florence, font à peine 4 milles réduits (de Toscane) à l'heure, c'est-à-dire, environ 1,600 mètres en 16 minutes, ou 1,000 mètres en 10 minutes.

Les rectifications projetées épargneront, tant d'un côté que de l'autre, 6,000 mètres courants de tirage par bœufs, ou *trapeli*.

Or, il n'est pas douteux que, dans ces endroits, la marche des bœufs ne prenne au moins le double du temps moyen du voyage et de celui qui suffira lorsque les chevaux pourront suivre leur pas ordinaire, comme dans le reste de la route. On y gagnera donc 10 minutes par 1,000 mètres, en total. . . . . 60 minutes.

Chaque fois qu'il s'agit de prendre et de quitter les *trapeli*, il y a une perte de temps inévitable pour l'attelage, le dételage, l'attente quelquefois prolongée des bœufs, et pour laisser souffler les chevaux de la voiture. En évaluant cette perte à 10 minutes pour chacun des 3 relais de *trapeli*, on gagnera. 30

Enfin, l'avantage de marche qui résultera du trait facile sur des pentes plus douces (au moins pour les descentes), non seulement dans l'espace des *trapeli* actuels, mais encore dans l'étendue des 13,000 mètres à rectifier, doit s'évaluer, peut-être trop faiblement, à. 30

TOTAL. . . . . 120 minutes.

Le voyage en poste de Florence à Bologne sera donc abrégé d'environ 2 heures, pour la partie comprise dans le département de l'Arno. Les voiturins et le roulage, les piétons mêmes profiteront proportionnément d'un avantage aussi précieux qu'incontestable.

Il y a d'autres avantages, qui, pour être accessoires, n'en sont pas moins réels : ceux d'utiliser pour l'agriculture, des hommes, et des bœufs de trait maintenant employés au service des *trapeli ;* de ménager les chevaux de poste et les voitures, enfin de diminuer les accidents qui signalent trop souvent les endroits scabreux et difficiles comme ceux dont on propose la rectification.

Nota. La planche XXVI offre l'ensemble des rectifications dont il s'agit, depuis la limite du royaume d'Italie et du département de l'Arno jusqu'à Florence, en indiquant l'effet comparatif du développement et du profil en longueur de ces rectifications.

A Florence, le 20 septembre 1811.

L'ingénieur en chef du département de l'Arno,

G. G.

ROUTE

DE PARIS A ROME ET NAPLES,

PAR LE SIMPLON, MILAN, BOLOGNE ET FLORENCE.

PASSAGE DU COL DE LA FUTA OU MONTE-DI-FO.

MÉMOIRE SUPPLÉMENTAIRE

A CELUI DU 20 SEPTEMBRE 1811.

Le mémoire cité détermine les rectifications et les améliorations dont la route de Paris à Rome est susceptible, dans la partie du département de l'Arno comprise entre Bologne et Florence, depuis la limite du royaume d'Italie, près de Filigare, jusqu'à l'entrée de Florence. Ces changements sont relatifs aux pentes, aux directions partielles, à la consolidation du terrain, à la maîtrisation des eaux pluviales, généralement enfin au relief de la route. Il est une amélioration particulière de la plus haute importance, que réclament la sûreté des voyageurs et la liberté du passage.

Le col de la Futà, au sommet de la montée connue sous le nom terrible de Monte-di-Fò (pl. XXVII), est un passage obligé de la route. Sans être son point culminant, il s'attache à la chaîne principale des Apennins, et se trouve à plus de 900 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce col est une arête assez courte, mais étroite, qui sépare deux grandes vallées, au sud la vallée de la Sieve, au nord la vallée du Santerno. Ce passage, découvert dans son milieu, est comme la jonction de deux vastes entonnoirs opposés dans lesquels se réunissent d'une part les vents d'Ouest et du Sud, de l'autre les vents du Nord et Nord-Est, dans toute leur violence. Il est donc bien rare d'y trouver du calme; et de quelque côté que les neiges soient emme-

nées, elles s'agglomèrent promptement sur ce point commun à leurs directions habituelles.

On parle fréquemment des malheurs et des accidents qui signalent ce dangereux passage. Lors des tourmentes, des voitures ont été brisées par les vents, des chevaux, des hommes précipités dans l'abîme, ou perdus dans les neiges, malgré les signaux indicateurs de la voie; et dans les temps ordinaires, les attelages n'y trouvent même pas un abri pour souffler, après l'excessive montée qu'ils viennent de franchir en suivant la direction de Florence à Bologne.

J'ai long-temps réfléchi sur les moyens de parer à des inconvénients si graves, et je me suis arrêté au projet suivant, qui me paraît aussi satisfaisant qu'il est simple et peu dispendieux. (*Voy.* la planche XXVII.)

Les signaux ou poteaux établis sur le col de la Futà, pour indiquer la bonne voie, n'ont que 3 mètres d'élévation au-dessus du plan de la route, et ne sont jamais surmontés par les neiges.

Les dangers du passage se bornent à une longueur moindre de 150 mètres, parcequ'en-deçà et au-delà de cette partie centrale des tourmentes, la montagne, qui s'élève rapidement, présente assez de hauteur latérale pour abriter, ou du moins pour amortir la force transversale des vents.

Il s'agit donc d'obstruer, pour ainsi dire, la gorge du col, en y établissant, dans la direction du passage, un môle ou levée, capable par sa masse et son relief de résister, soit à l'action des vents, soit à la charge des neiges, et de protéger en même temps les voyageurs, les chevaux et les voitures contre ces météores funestes. Ce môle doit avoir 156^m,70 de longueur, 4^m,50 de hauteur centrale, 6 mètres d'épaisseur à la base, et 3^m,20 au couronnement. Son noyau sera en terres et pierrailles provenant des déblais doublement utilisés par la rectification de la pente longitudinale de la route au passage du col. Les deux revêtements seront à pierre sèche, essemillée aux parements, et la crête en pavés d'échantillon avec mortier de chaux et sable.

Le môle formera la séparation de deux voies parallèles, raccordées à chaque extrémité avec la route ordinaire.

Par ce moyen, si la tourmente provient du côté du nord, les voyageurs passeront à l'abri par la voie méridionale. Si la tourmente provient du côté opposé, ils passeront par la voie septentrionale. Après l'une ou l'autre tourmente, on déblaiera la voie que les neiges auront pu encombrer, et dont le môle arrêtait le dépôt.

Le dessin annexé à ce mémoire supplémentaire présente l'état actuel de cette partie de route, et l'ensemble du projet dont il est question (1). La rédaction en était terminée au mois de juillet 1813. La dépense totale n'était estimée que 18,000 fr., somme modique en considération des résultats avantageux et du succès assuré d'un pareil ouvrage. Il avait déjà reçu l'assentiment de M. Fabbroni, directeur de l'administration générale des ponts et chaussées pour les départements au-delà des Alpes, qui se proposait de faire allouer les fonds nécessaires à l'exécution pendant la campagne de 1814. Mais l'évacuation du territoire toscan par les Français empêcha la réalisation de ce projet, et de beaucoup d'autres préparés par eux dans l'intérêt de cette contrée.

Je regrettai toujours de n'avoir pu exécuter cet ouvrage, le plus utile, à mon avis, de tous ceux que j'ai eu lieu de diriger dans ce pays intéressant, et qui, j'ose le dire, eût été un monument d'heureuse mémoire.

G. G.

---

(1) Le plan n° 3 de la planche XXVI, annexé au mémoire précédent (quatrième rectification), présente une situation plus générale du passage dont il s'agit.

MURS DE SOUTENEMENT

ET

SONDE DE FONDATIONS,

EXÉCUTÉS DANS LA TOSCANE PAR M. GOURY AÎNÉ.

Murs de soutenement, pour les routes de montagnes.

Les vallées qui descendent des hautes montagnes, des Alpes et des Apennins par exemple, sont toujours étroites et ravineuses à leur origine. Lorsqu'il s'agit d'y développer une route, pour franchir le col du passage entre les deux versants opposés, on éprouve presque sans interruption la nécessité de soutenir cette route par des murs dont la hauteur et la charge peuvent devenir énormes. L'économie prescrit l'usage de construire ces murs à pierre sèche, et de faire concourir les moyens de consolidation avec ceux de réduction des épaisseurs, c'est-à-dire, des talus extérieurs avec les retraites intérieures.

Chargé dans la Toscane de projeter et d'exécuter plusieurs routes, aux passages les plus importants de l'Apennin, j'avais acquis une sorte de familiarité avec ce genre d'ouvrages, et j'en avais besoin pour les évaluations approximatives des nombreux tracés que j'ai parcourus sur le sol tourmenté de ces montagnes. J'ai donc eu lieu de combiner et de ramener, pour ainsi dire, à des tableaux les dimensions progressives des murs de soutenement, considérés dans les limites ordinaires à nos montagnes européennes, sans m'écarter des principes de la statique et des règles de l'expérience.

La planche XXVIII présente un tableau de cette espèce, depuis 2 mètres jusqu'à 12 mètres de hauteur des murs.

Le talus du parement extérieur est constamment le cinquième de la

hauteur perpendiculaire. Pour les murs au-dessous de 2 mètres de hauteur, l'épaisseur par le haut sera de $0^m,4$, et les retraites sont inutiles au derrière. Depuis et compris 2 mètres de hauteur, l'épaisseur par le haut variera, en s'augmentant de $0^m,1$ par mètre de la hauteur du mur; et de mètre en mètre il y aura une retraite de $0^m,20$ sur le derrière. Ainsi l'épaisseur moyenne sera toujours environ le tiers de la hauteur totale du mur, et l'épaisseur par le bas la moitié au moins de cette hauteur.

Je ferai observer ici que les retraites offrent une utilité d'exécution qui n'est point à dédaigner : c'est de forcer les ouvriers à des arrasements, ce qu'il est difficile d'obtenir sans une surveillance très suivie.

Il y a des cas spéciaux qui prescrivent évidemment de déroger à la série littérale du tableau progressif; quand, par exemple, le mur à construire doit soutenir des remblais supérieurs à ceux de la route, ou des terrains sujets aux avalanches, que les Italiens nomment *frane*.

Sonde de fondations.

La planche XXVIII présente encore le dessin d'une sonde en fer que j'ai fait exécuter en Toscane, et qui m'a servi pour explorer les fondations du pont du Tavajano, sur la route de Paris à Rome et Naples, entre Bologne et Florence. J'en ai employé de semblables, avec le même succès, dans le département du Finistère, à l'occasion de divers travaux de ponts, d'écluses, etc.

Cette sonde a 3 mètres de longueur totale, et 5 centimètres de grosseur moyenne. La tête a 2 décimètres de hauteur jusqu'au-dessous de la gorge; elle est percée de deux trous perpendiculaires, l'un pour recevoir l'anneau, l'autre pour recevoir la barre. Elle a 6 centimètres de diamètre, mesurés sous la gorge, et 4 centimètres mesurés au-dessus de la pointe inférieure, où elle se trouve réduite à 2 centimètres.

Le corps de la sonde est percé, dans la hauteur de 2 mètres, de quatre trous également espacés, obliques, en forme de tarière, sur 2 centimètres de profondeur, servant de petits godets pour donner

les échantillons du terrain à sonder. Les trous se trouvent placés à angles droits, sur quatre côtés opposés de la sonde. L'anneau sert à dresser la sonde, et à l'arracher du terrain.

On peut battre cette sonde, pour l'enfoncer, au moyen d'un gros maillet ou d'un petit mouton. La tête et la pointe doivent être acérées.

G. G.

SERVICE DES PONTS ET CHAUSSÉES.

RÈGLEMENT

ET CHARGES DE L'ENTREPRISE POUR LE DÉBLAIEMENT DES NEIGES AUX PASSAGES DE L'APENNIN, SUR LES ROUTES IMPÉRIALES (PREMIÈRE CLASSE, N° 6) DE PARIS A NAPLES, PAR LE SIMPLON, MILAN, PLAISANCE, PARME, BOLOGNE, ETC., ET (TROISIÈME CLASSE, N° 220) DE FLORENCE A MODÈNE, DEPUIS PISTOJA, PAR SAN-MARCELLO, ETC.

ARTICLE PREMIER.

L'entreprise du déblaiement des neiges, sur les deux routes ci-dessus dénommées, aura lieu pour cinq années consécutives, c'est-à-dire pendant les hivers de 1814 à 1815, de 1815 à 1816, de 1816 à 1817, de 1817 à 1818, et de 1818 à 1819.

ARTICLE II.

Le déblaiement s'effectuera, savoir, sur la route de Paris à Naples, depuis la limite du royaume d'Italie, en-deçà de Filigare, jusqu'à la poste de Montecarelli, et sur la route de Florence à Modène, depuis le village de Cireglio jusqu'à la limite du royaume d'Italie, à Boscolungo.

ARTICLE III.

L'entrepreneur fera les dispositions nécessaires pour se procurer à temps, et suivant le besoin, tous les ouvriers, voitures, matériaux, outils, poteaux indicateurs, etc., et fera acquitter, à la fin de chaque semaine, toutes les dépenses, pendant la durée du service, quelque prolongée qu'elle soit, et qui date ordinairement du 1er octobre au 1er mai suivant. Il ne recevra de paiement, par l'administration des ponts et

chaussées, qu'après l'achèvement des travaux de l'année, lorsque les crédits du nouvel exercice seront connus et en partie ordonnancés.

ARTICLE IV.

Il veillera sans cesse à ce que le passage soit continuellement libre et sûr, lorsqu'il n'y aura point de tourmente; dès qu'il deviendra possible de travailler au déblaiement de la route dont il est chargé, il y emploiera le plus grand nombre d'hommes, de voitures, de bêtes et d'instruments dont le pays est susceptible, afin d'accélérer le travail, faisant au besoin battre la neige par des escadrons de mulets, et employant les moyens les plus prompts et les plus certains de rétablir et d'améliorer le passage des voitures. Les coupes et les dépôts de neiges devront offrir des bases et des talus qui assurent leur stabilité.

L'entrepreneur aura soin d'informer les voyageurs des dangers auxquels ils pourraient s'exposer en poursuivant leur route, des précautions à prendre, et de ce qu'ils doivent faire ou éviter.

ARTICLE V.

Il placera et renouvellera partout, suivant le besoin, des jalons et des signes indicateurs de la bonne voie, étant responsable des accidents qu'on pourrait imputer à sa négligence. Il fera accompagner et diriger les voyageurs dans l'embarras, leur fournissant tous les secours et les renseignements que suggèrent la complaisance et le désir de bien remplir les vues d'un gouvernement généreux et paternel. Les services distingués qu'il aurait occasion de rendre à l'humanité seront reconnus et récompensés.

ARTICLE VI.

Il tiendra des journaux indicatifs de la durée, de l'étendue et du volume des neiges, de leur effet, et des résultats du déblaiement, ainsi que du temps où le passage aurait été forcément interrompu. Il en sera dressé tous les mois un état sommaire visé par MM. les maires de la circonscription, qui certifieront en même temps que le service a été exact, actif et fait à propos. Cet état, en double expédition,

sera immédiatement adressé à M. l'ingénieur de l'arrondissement, certifié par ce fonctionnaire et remis à l'ingénieur en chef, qui transmettra l'une des expéditions à la préfecture.

ARTICLE VII.

Si l'entrepreneur n'a point fourni cet état dûment certifié, dans la première huitaine de chaque mois, il sera censé n'avoir point rempli ses obligations pendant le mois précédent; en conséquence, il lui sera retenu un sixième du prix total stipulé pour l'annuité.

ARTICLE VIII.

L'entrepreneur suivra, en tout, les ordres et instructions de l'ingénieur ou du conducteur principal des ponts et chaussées de l'arrondissement; et faute par lui de s'y conformer, il subira les retards de paiement, et au besoin les retenues que M. le préfet jugerait à propos de prononcer d'après la proposition de l'ingénieur en chef, en compensation des travaux négligés ou des dommages occasionés par la faute dudit entrepreneur.

ARTICLE IX.

Ceux qui voudront concourir à l'entreprise devront résider dans une des communes où passent les parties de la route dont il s'agira. Ils feront une soumission générale, par laquelle ils s'engagent à exécuter le déblaiement des neiges, conformément aux conditions du présent règlement, sans aucune restriction, avec ordre, exactitude, activité et loyauté, au moyen d'un prix total et annuel au-dessous de la somme de 2,000 fr., pour la route de Paris à Naples, et au-dessous de 8,000 fr. pour la route de Florence à Modène. A cette soumission ils devront joindre, sous peine de nullité, un certificat du maire de leur commune attestant leur moralité, leur intelligence, et leur capacité de fournir aux dépenses anticipées du déblaiement. Ils y joindront encore le certificat d'une caution valable et solidaire pour tous les engagements qui résulteront de cette entreprise.

Les soumissions régulières seront adressées à M. le sous-préfet de

l'arrondissement, qui les transmettra, avec son avis, à M. le préfet, afin de prononcer, s'il y a lieu, en conseil de préfecture et en présence de l'ingénieur en chef, l'adjudication du déblaiement. Enfin le bail sera exécutoire en vertu de l'approbation de M. le directeur général des ponts et chaussées, et sauf les modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

Fait à Florence, le 15 décembre 1813.

L'ingénieur en chef du département de l'Arno,
G. G.

DES ROUTES EN FRANCE.

Considérations principales.

Dans un pays agricole, industrieux et commerçant, le système des routes doit être régi par ces trois considérations fondamentales: 1° le temps, 2° la sûreté, 3° l'économie.

La considération du temps a pour objet d'abréger autant que possible la durée du transport par le choix des directions, par la combinaison des développements avec les pentes, par l'application des données variables qui concourent à rendre la circulation constante, agréable et facile.

La sûreté consiste dans le gisement ou l'exposition d'une route, suivant le climat, dans l'éloignement des précipices, l'abri contre les évènements naturels, la modération des pentes, la solidité des ouvrages d'art, etc.

L'économie doit assujettir à des calculs exacts les escarpements, les remblais, les ouvrages d'art, pour ne les déterminer que par comparaison d'hypothèses; car l'excès des dépenses premières rend toute entreprise onéreuse. Mais il ne faut jamais confondre l'économie avec la parcimonie: ce sont des contrastes, surtout lorsqu'il s'agit de monuments d'utilité publique.

Construction et entretien.

La construction des chaussées a pour but de présenter des surfaces dures et unies, qui procurent un roulage facile, en résistance aux pressions et aux forces vives qui agissent sans cesse pour leur destruction; voilà leur objet essentiel. La qualité, la disposition des matériaux et la forme des chaussées concourent à ce but. Les matériaux doivent être d'une nature compacte, réduits à de très petits volumes,

et disposés de façon, non seulement que leur union soit la plus intime, mais encore de sorte que la superficie de l'ensemble tende à décomposer les forces préjudiciables à leur solidité, et surtout à écarter les eaux, qui sont le pire de tous les agents destructeurs des routes.

Il y a donc un avantage, une économie réelle à ne point sacrifier la bonne qualité des matériaux au prix du transport et même du cassage. Construisez d'abord solidement, si vous voulez n'avoir ensuite à faire que des entretiens ou des réparations éventuelles. Ce n'est qu'avec des routes exécutées dans ces principes que l'on peut compter sur quelque régularité dans la circulation. Or la certitude n'est pas moins importante que la promptitude dans les expéditions du commerce. Les capitaux et l'industrie circulent, pour ainsi dire, avec une facilité relative à celle des voies qui leur sont nécessaires.

Les pierres argileuses ou schisteuses, calcaires, granitiques même, ne doivent être employées aux chaussées des routes qu'à défaut des quartz et des silex. La destruction en est trop prompte; elle a déjà son principe dans l'atmosphère même et dans plusieurs causes physiques indépendantes du roulage.

Cassez, cassez à satiété les matériaux. Plus ils sont durs, plus ils résisteront par la plénitude de leur masse, qui ne permettra point l'infiltration, le séjour nuisible des eaux pluviales; et, pour obtenir cette réduction, ne dédaignez pas les petits moyens puisqu'ils donnent de grands résultats. En Angleterre, où les routes sont bonnes, dans le petit état de Lucques, où j'en ai vu d'excellentes, des ouvriers, assis sur l'accotement de la route, ont une enclume de pierre à leur côté, et munis, non d'une masse pesante, mais d'un fort marteau, tenu d'une seule main, tandis que l'autre réunit et place les fragments, ils opèrent un cassage parfait. Ce moyen est encore le meilleur, jusqu'à ce qu'on ait imaginé quelque machine portative et commode, produisant l'accélération et l'économie dans ce travail essentiel.

Quant aux formes des routes et de leurs parties, à la disposition des matériaux dans les chaussées d'empierrement, je ne sache pas que l'on ait encore établi de meilleures règles que celles du Mémoire rédigé en 1775 par M. Trésaguet, ancien inspecteur général des ponts et chaussées, sur la construction et l'entretien des routes dans la gé-

néralité de Limoges. Un autre Mémoire, publié en 1790, par Griffet de la Baume, ingénieur au même corps, traite le même sujet sous des rapports plus généraux. Il présente des vues d'une grande utilité pour l'administrateur comme pour l'ingénieur. L'auteur a pressenti le système qui prévaut actuellement pour l'exécution et l'entretien des routes de France.

Chacun de ces deux ouvrages a son mérite particulier. Mais tous les principes de la construction des routes sont maintenant recueillis et classés méthodiquement dans le résumé des leçons du cours de construction à l'école royale des ponts et chaussées, par M. Sganzin, inspecteur général de ce corps.

Cependant l'entretien des routes est encore trop négligé, trop dédaigné peut-être par les ingénieurs, auxquels il ne paraît plus méritoire; et pourtant, ne fût-ce qu'un art obscur d'économie, il acquiert de l'importance par l'immensité de son application.

On ne cesse de vanter les anciennes voies romaines, parcequ'on les a retrouvées en bon état après bien des siècles. Mais il faut réfléchir que ce sont des siècles d'inviabilité ; c'est-à-dire que ces restes d'antiquité ont cessé d'être pratiqués depuis l'époque où leur abandon fut nécessité sans doute par des causes politiques, disons plutôt par la cessation des causes politiques qui avaient déterminé la construction du plus grand nombre. La grandeur de leur méthode est incontestable; on voit que les Romains savaient apprécier les résultats d'une bonne construction. Mais qu'y a-t-il de merveilleux à ce que des chaussées subsistent lorsqu'elles ne servent plus à aucun usage? Nos matériaux français pourraient aussi braver les intempéries de vingt siècles dans une semblable catégorie.

Nous ferons de très bonnes routes, quoique à pierre sèche, lorsqu'on pourra entreprendre leur exécution avec moins de parcimonie. Mais, je le répète, nous n'attachons pas assez d'importance à leur entretien. On considère trop peu l'ingénieur qui ne s'occuperait que des routes; disons-le franchement, cette partie essentielle de son service ne lui valut jamais une récompense.

On ne réfléchit point assez sur les effets destructeurs qu'occasionent les inégalités de la surface d'une chaussée, notamment les corps sail-

lants, les pierres errantes. Il est certain que dans les chocs, indépendamment de ce qui lui reste de la vitesse acquise par la marche, une voiture vient presser la chaussée avec une force vive résultante de son poids et d'une vitesse additionnelle qui correspond à la chute ou hauteur de l'obstacle. Les routes, les voitures et les chevaux ont à souffrir de pareilles secousses.

Police.

Il manque peut-être aux règlements de voirie qui limitent la charge des voitures et déterminent la largeur des jantes, un article de prévoyance concernant la manière obligatoire dont cette charge doit être disposée. Car lorsque son centre de gravité s'élève au-dessus du niveau des essieux d'une hauteur excédant la demi-longueur de ces essieux, ou leur demi-distance pour les voitures à quatre roues, il en résulte, surtout dans les pentes rapides, des inégalités de pressions et des effets de forces vives qui usent et dégradent les chaussées autant qu'ils nuisent aux voitures et aux chevaux.

Par analogie, l'on devrait proscrire l'usage des sabots pour l'enrayage des grosses voitures de charge, telles que les diligences.

En général, la police des routes répond mal à l'importance de son action. Ce n'est pas qu'il manque de règlements; ils surabondent, mais surannés, incohérents, on pourrait dire contradictoires. L'application en est devenue trop difficultueuse. Enfin la police des routes est maintenant trop faible et trop découragée pour en attendre ces précieux résultats d'ordre et d'économie qui sont inaperçus de la plupart des fonctionnaires appelés à corriger des abus nuisibles, dont il n'est presque plus permis de provoquer la répression sans encourir des reproches comme vexateur, ennemi du commerce et de l'industrie.

G. G.

DEUXIÈME SECTION.

PONTS.

PONT DU TAVAJANO.

Le pont du Tavajano, sur le torrent du même nom, est situé près du hameau de Ghiaretto, route impériale (1re classe, n° 6) de Paris à Rome et Naples, par le Simplon, Milan, Plaisance, Parme, Bologne et Florence, entre ces deux dernières villes.

L'ancien pont, dont la culée gauche avait éprouvé des affouillements et un tassement considérable, ne subsistait, depuis plusieurs années, qu'au moyen de clefs et d'ancres en fer. L'arc des têtes s'était irrégulièrement détaché de la maçonnerie supérieure, avec un déversement sensible. Je m'aperçus que le mouvement devenait progressif et menaçait d'une ruine prochaine; je proposai la reconstruction totale de ce pont, et le projet en fut approuvé le 11 janvier 1811, par M. le directeur général des ponts et chaussées (planche XXIX).

Le nouveau pont a 15 mètres d'ouverture en arc de cercle de 60 degrés; les têtes et les parements sont en briques, excepté le bandeau de la voûte, les plinthes, et les bahus en pierre de taille (1), le reste en maçonnerie de moellon. Ce pont a été exécuté pendant l'année 1811, commencé au mois d'avril et terminé au mois de novem-

(1) Tous les parements étaient projetés en briques; mais l'entrepreneur consentit, sans augmentation de dépense, à employer de la pierre de taille pour les voussoirs, les plinthes et les bahus de parapets.

bre de la même année, avec 143 mètres courants de route neuve en levée aux abords; estimé la somme de 30,096 fr., il n'a coûté, au moyen d'un rabais sur les prix, que la somme de 27,086 fr. 40 c. Il est fondé sur le roc; les épuisements ont été faciles; leur dépense s'élève néanmoins à 1,436 fr. 40 c. compris dans la dernière somme ci-dessus.

Ce travail a été suivi, sous ma direction, par M. Zocchi, ingénieur ordinaire, et Victor Gabrielli, conducteur, tous deux Toscans et d'un mérite distingué. L'exécution est solide et aussi correcte que le comportent les localités et les moyens des appareilleurs du pays. C'est le premier ouvrage où l'on ait employé le système français des cintres retroussés, système qui plut beaucoup aux ouvriers, leur servit d'exemple, et qu'ils ont continué d'exécuter avec assez de précision dans les autres travaux du même genre, notamment aux ponts du Castro et de Monte-di-Fò, sur la même route.

Les vaux du cintre ont été posés sur des cales, qui ont facilité le décintrement, opéré par l'enlèvement successif et symétrique de chacun de ces vaux. La construction de la voûte fut tellement soignée, qu'on avait inutilement surhaussé la courbe de $0^m,06$ par prévoyance d'un tassement, qui se trouva presque nul au décintrement effectué au bout de quinze jours.

G. G.

PONT DE LA TRINITÉ,

SUR L'ARNO,

A FLORENCE.

Le pont de la Trinité est sans contredit le plus beau des quatre ponts construits sur le fleuve Arno, dans la ville de Florence. J'ai donné la description particulière et les dessins de ces monuments de l'art, d'autant plus remarquables qu'il n'en existait point d'aussi élégants ni d'aussi hardis, à l'époque même où le plus moderne fut exécuté. Le pont de la Trinité est surnommé par M. Fabbroni *la Vénus des ponts*. Cette prévention serait excusable si le savant italien n'eût pas vu la Vénus de tous les ponts d'Europe, le superbe pont de Neuilly près Paris. Quoi qu'il en soit, le pont de la Trinité mérite l'admiration générale et les soins observateurs du génie.

J'ai produit ailleurs quelques observations sur l'effet des crues de l'Arno et les cataractes formées par ses eaux, notamment sous l'arche droite et le long de la pile adjacente du pont de la Trinité, où la direction et la rapidité du courant doivent agir plus ou moins activement sur le fond de cette voie. Il paraît, et le profil ci-joint de la pile démontre qu'il y a déjà été fait une espèce de crèche, pour réparer quelques dégradations antérieures au souvenir des ingénieurs actuels de la Toscane (pl. XXIX).

En 1810, je reconnus que la pile droite de ce pont était considérablement affouillée sur son flanc droit. Non seulement le radier et la crèche adjacente à cette pile étaient profondément dégradés, mais le corps même de la pile était miné d'environ 1^{m}50 de profondeur, sur une longueur de 5 mètres, ce qui mettait en péril l'arche contiguë de 26^{m},70 d'ouverture, construite suivant une courbe très surbaissée.

Je projetai d'abord cette reprise sous-œuvre, au moyen d'un batar-

deau, parceque les premières opérations avaient trompé sur l'existence du radier général qu'on n'avait pas supposé, tant à cause des dépôts qui le couvraient, qu'à cause des vides où le hasard avait toujours fait placer la perche de sonde. Mais, au moment de l'exécution, les premiers pieux qu'on voulut battre pour ledit batardeau, firent reconnaître l'erreur et la nécessité de travailler dans l'eau sans épuisements.

Il y avait 1m,48 de basses eaux moyennes au-dessus de la surface du radier et 2m,50 de profondeur réduite dans la partie de l'affouillement qui joignait la pile.

Ces circonstances déterminèrent à former un encaissement en palplanches jointives, suivant le pourtour approximatif du plan de cet affouillement. Cette enceinte, fortifiée par des moises et des tirans perpendiculaires, fut consolidée et défendue extérieurement par une jetée de gros moellons, dont les premiers blocs remplirent les petits vides qui pouvaient rester de l'affouillement du radier.

Le fond de cet encaissement fut dragué jusqu'au vif et sensiblement nivelé, ensuite rempli d'une maçonnerie de béton mêlé de gros moellons plats, surtout dans le vide existant sous le corps de la pile. Des plongeurs furent bientôt exercés à la manœuvre dont on avait besoin; des sondes continuelles faisaient connaître les endroits, la place même où une pierre devenait nécessaire. Alors un homme élevant la tête et les épaules au-dessus de la surface de l'eau, on le chargeait de la pierre; il disparaissait sous l'eau, posait le bloc à l'endroit indiqué; s'élevait de nouveau pour respirer, et plongeait encore pour fixer son bloc et en achever le placement. Cette maçonnerie invisible était ensuite consolidée et battue au moyen de grands leviers de bois et de fer, abondamment nourrie de mortier frais mêlé de graviers.

Lorsque le fond de la brèche fut rempli et que les maçons plongeurs purent y prendre pied, le travail, devenu plus facile, n'avait besoin que d'intelligence et de patience. Ainsi ces hommes, cachés momentanément sous l'eau, maçonnaient tantôt avec les mains, tantôt avec les pieds.

Le massif fut heureusement conduit jusqu'à 0m,50 au-dessous de la

superficie des eaux, c'est-à-dire, $0^m,35$ au-dessous du point zéro de l'échelle métrique indiquant l'étiage de 1809. A ce niveau, on établit, pour couronnement du massif, un pavé en grandes dalles de pierre de taille de $0^m,20$ d'épaisseur; enfin on coula sur toute la superficie de ce pavé formant crèche un lit de béton fin, d'environ $0^m,10$ d'épaisseur, pour garnir exactement les joints et mastiquer solidement la surface.

Le travail, suivant le premier projet avec batardeau, était estimé la somme de 3,278 fr. On ne put trouver d'adjudicataires à cause de l'incertitude du travail en question; mais un entrepreneur s'engagea par soumission à exécuter les ouvrages aux prix de l'estimation, avec le rabais de 1 pour 100, à charge de ne point répondre des avaries, et de lui tenir un compte exact de tous les ouvrages qui seraient éventuellement jugés nécessaires. D'après cette soumission, les ouvrages surveillés avec beaucoup d'intelligence et de soin par M. Zocchi, ingénieur ordinaire, et par le sieur Victor Gabrielli, conducteur, n'ont coûté que la somme totale de 3,245 fr. 22 c., malgré la grande sujétion des mains-d'œuvre et l'enrochement de moellons qui était imprévu.

Commencés vers la fin du mois de juin 1811, ils ont été terminés à la fin du mois de septembre suivant. On a été obligé de les interrompre plusieurs fois et pendant plusieurs jours consécutifs, à cause des crues de l'Arno; ce n'est pas qu'elles fussent considérables, mais parceque ce fleuve, dans ses plus petites augmentations, devient trouble et limoneux. On était obligé, lorsque l'eau s'était clarifiée, d'enlever le limon et le sable qu'elle avait déposés à la superficie du dernier travail, afin de lier les nouvelles couches de béton avec les précédentes. Cette sujétion a occasioné beaucoup de faux frais.

NOTA. Une caisse d'un demi-mètre sur toutes les faces, a été remplie, pour épreuve, de béton semblable à celui de la reprise, et coulé dans la même catégorie, c'est-à-dire à nu, l'extrémité des parois supérieures étant à $0^m,10$ en contre-bas de la superficie des eaux. Cette caisse fut retirée huit mois après, et le mortier s'en trouva compacte

comme la pierre la plus dure du pays. Le béton dont il s'agit n'était composé que de chaux ordinaire (éminemment hydraulique) des environs de Florence et de petits cailloux de l'Arno, pour la plupart calcaires, la chaux étant employée à l'instant de son extinction.

G. G.

SÉRIE

ET

DESCRIPTION DES PONTS

CONSTRUITS SUR LE FLEUVE ARNO.

Il y a dix-sept ponts sur ce fleuve, depuis sa source jusqu'à son embouchure, savoir : les ponts de Stia, Prato-Vecchio, Poppi, Rassina, Caliano, Pont'-a-Buriano, Pont'-a-Romito, Incisa, Pont'-a-Rignano, les quatre ponts de Florence, le Pont'-a-Signa, et les trois de Pise. Les passages intermédiaires sont exploités par 30 bacs au moins.

On fera la description des huit derniers ponts, qui sont les plus importants et les plus réguliers. Cependant on y ajoutera celle du pont de Poppi, qui se trouve à peu près au centre de la ci-devant province du Casentino.

Pont de Poppi (pl. XXX).

Ce pont est le troisième et le moyen des cinq ponts existants dans le vallon supérieur de l'Arno. Il est situé vis-à-vis du bourg de Poppi. Il est composé de cinq arches elliptiques inégales, de $63^{m},22$ d'ouverture ensemble, dont la construction paraît néanmoins très ancienne et d'une époque ignorée. Les deux premières arches du côté gauche sont en très mauvais état, lézardées dans tout leur développement, et d'une vétusté plus grande que les trois autres. Ce pont est fort étroit, mais il répond à des chemins d'une largeur à peine suffisante pour une voiture. Les voûtes, aux têtes, et les parements des piles sont en pierre de taille, le reste en maçonnerie de moellons.

Pont des Grâces, à Florence (pl. XXX).

Ce pont est le premier en amont dans la ville, au-dessous du barrage de San-Niccolò. Voyez le plan du cours de l'Arno dans la ville de Florence, annexé au mémoire sur les inondations de ce fleuve (pl. XIII). Il est composé de sept arches inégales, dont l'ouverture totale est de $137^m,10$; la largeur entre les têtes est de $7^m,20$. De loin ces arches paraissent elliptiques, mais ne sont effectivement que des arcs de cercle établis sur les retombées des arches primitives qui paraissent avoir été en plein cintre. Le pont actuel fut commencé en 1237, sous Rubaconte-Mandella, podestà de la république Florentine, qui donna d'abord son nom audit pont, maintenant nommé *Alle-Grazie,* à cause d'une chapelle consacrée à la madone des grâces, bâtie sur la culée droite. Les piles subsistantes doivent être les mêmes que celles de l'ancien pont, dont la dégradation remonte à une époque bien reculée, ce pont ayant résisté aux efforts de l'Arno, et n'ayant perdu que ses parapets lors de la crue survenue en 1333, qui détruisit les trois ponts inférieurs.

Le pont est fondé sur pilotis, avec radier général régnant dans toute l'étendue des arches et des piles.

En 1347, on construisit un mur de séparation aboutissant à la première pile gauche, depuis les moulins de San-Niccolò; de sorte que la première arche, du même côté, fait exclusivement partie du bief inférieur de ces moulins.

Les piles et les culées sont revêtues en pierres de taille, depuis les fondements jusqu'au tiers environ de leur hauteur, où se terminent les retombées des arcs primitifs. Cette particularité fait douter si le pont, étant commencé suivant un système uniforme, on ne changea point le projet pendant la construction, au lieu de lui supposer deux époques différentes. Les arcs de têtes sont aussi en pierres de taille, le reste est en maçonnerie de moellons. Le pont est pavé en grandes dalles rectangulaires avec mortier de chaux et sable.

On a construit depuis long-temps, sur les avant et arrière-becs des piles, de petites maisons uniformes; la deuxième et la troisième arche à gauche sont armées de tirans et d'ancres en fer, pour remé-

dier aux lézardes et aux écartements qui sont le résultat d'une construction vicieuse ou trop prompte.

Pont des Orfèvres, dit Ponte-Vecchio, à Florence (pl. XXXI).

Ce pont est le deuxième dans la ville. Il est composé de trois belles arches en arc de cercle, dont celle du milieu a 28^m,80 de corde et 4^m,60 de flèche; les deux arches latérales ont chacune 25^m,90 de corde et 3^m,95 de flèche. Les naissances sont élevées de 3^m,55 au-dessus des basses eaux; ce qui donne un grand débouché aux crues du fleuve; les piles ont chacune 6^m,20 d'épaisseur; la largeur du pont entre les têtes est de 32^m,10. Il est fondé sur pilotis, avec radier général dans toute l'étendue des arches et des piles.

Le premier pont construit dans cet emplacement le fut en 1080; ruiné en 1177, il fut reconstruit en 1269; mais la grande crue de 1333 l'ayant ruiné de nouveau, avec les deux ponts inférieurs, le barrage d'Ognissanti et d'autres édifices de la ville, il fut encore reconstruit dans l'année 1345, tel qu'il existe aujourd'hui, sur le projet de Taddeo Gaddi, et l'on y construisit en même temps 44 boutiques, à louer pour environ 800 florins d'or par année, à l'effet de compenser en partie la dépense de construction qui s'éleva à 60,000 florins d'or, suivant l'historien Jean Villani, le florin d'or équivalant alors à 3 livres 2 sous de Florence; ainsi le pont, avec ses accessoires, aurait coûté 186,000 livres florentines, ou environ 156,240 francs. Sur la partie d'amont du pont, il existe une espèce de galerie couverte, construite par les Médicis et formant la continuation d'un passage non interrompu, qui conduit du palais Pitti à la célèbre galerie de Florence, et de là au vieux palais Grand-Ducal, au moyen d'arcs pour traverser les rues intermédiaires. Il n'y a d'ouvert, au rez de chaussée du pont, que 3 arcades sur le milieu; et l'on a laissé, du côté opposé, un vide correspondant, à l'effet de ménager les points de vue agréables qui s'offrent de part et d'autre. C'est par erreur que l'on a désigné ce pont, dans un ouvrage moderne, comme un pont couvert; on lui a pareillement supposé 1^m,62 d'épaisseur à la clef, tandis qu'il n'en a que 1^m,01; les voûtes sont extradossées. On a, par un

abus inconcevable, laissé bâtir dans toute l'étendue, des boutiques, un grand nombre de baraques en prolongement et en porte à faux, soutenues par des contre-fiches en charpente, dont les abouts se trouvent à moins de 16 centimètres de l'intrados des voussoirs de tête, ce qui dégrade évidemment un aussi beau pont et produit à la vue l'effet le plus désagréable. Ces boutiques sont occupées par des orfèvres et des bijoutiers. Les parements du pont généralement sont en pierres de taille, le reste en maçonnerie de moellons. La galerie couverte est partie en briques, partie en pierres de taille et en moellons. Le pavé est en grandes dalles irrégulières, avec mortier de chaux et sable.

Pont de la Trinité, à Florence (pl. XXXI).

Ce pont est le troisième dans la ville, et correspond à la route impériale (première classe, n° 6) de Paris à Rome et Naples, par le Simplon, Milan, etc. Il est composé de trois arches; celle du milieu a 29^{m},18 et les deux latérales 26^{m},72 chacune d'ouverture. La nature des courbes n'est pas bien démontrée. Cependant les gens de l'art s'accordent à penser que chaque arche est formée par deux courbes paraboliques, dont les origines se trouvent aux naissances de ladite arche, à 2^{m},40 au-dessus des basses eaux, et forment une montée ou flèche dusixième de l'ouverture. Des écussons en marbre, placés sur chaque clef, masquent la jonction des deux arcs paraboliques. L'arche du milieu a 8^{m},80 de hauteur sous clef, depuis le radier. La largeur du pont entre les têtes est de 10^{m},30.

Ruiné en 1333, avec les ponts immédiatement supérieur et inférieur, il le fut encore dans l'année 1557 par une crue extraordinaire du fleuve. Le pont actuel fut commencé en 1566 et terminé en 1570, sur les projets d'Ammanati, célèbre architecte de Toscane. Ce pont très hardi, surtout pour l'époque de sa construction, produit un bel effet, malgré l'épaisseur des piles qui ont 8 mètres chacune, et malgré le peu d'élégance des courbes. Il est fondé sur pilotis, avec radier général, comme le pont des Orfèvres.

Les parements des têtes et des piles sont généralement en pierres de taille et décorés de moulures; le reste du pont est en maçon-

nerie de moellons, et notamment les voûtes entre les têtes; ce qui rend cette construction d'autant plus hardie. L'épaisseur de ces voûtes n'est que de $0^m,97$; elles sont extradossées. Des statues en marbre, représentant les quatre saisons, décorent les extrémités des parapets du pont.

La première pile droite du pont et la partie adjacente du radier se trouvaient affouillées très profondément. M. Goury l'aîné, ingénieur en chef du département, la fit réparer pendant l'année 1811. Ce travail très difficultueux fut entièrement exécuté sans batardeaux, par des maçons-plongeurs, au moyen d'un encaissement et d'une maçonnerie de grosses pierres mêlées de béton.

Nota. L'Arno roule encore des cailloux en traversant Florence. Ses plus grandes crues modernes s'élèvent de 5 mètres 40 centimètres au moins au-dessus de l'étiage qui se maintient à environ $1^m,90$ au-dessus du radier. Leur durée est ordinairement assez courte, les plus fortes n'excédant point un jour dans leur haut période. On n'a point mesuré la vitesse extrême du cours de l'Arno. Dans les basses eaux elle est insensible aux environs du pont de la Trinité. Elle a été trouvée en 1810, à 100 mètres en aval, de $0^m,80$ par seconde à 1 mètre de crue; de $1^m,33$ par seconde à 2 mètres de crue; et de $2^m,66$ par seconde à 3 mètres de crue. Le jaugeage fait pendant l'étiage de la même année, dans le canal régulier de la Vaga-Loggia, où passaient alors toutes les eaux de l'Arno, a produit une dépense de $2^m,80$ cubes par seconde.

Des expériences ont encore été faites par le même ingénieur sur la cataracte et sur les inflexions superficielles du courant au passage du pont de la Trinité, dans les divers périodes des crues. Le détail en a semblé inutile dans la présente notice; on dira seulement qu'il en résulte, à cause des pans coupés ou ressauts placés entre les avant-becs des piles et le flanc de la pile adjacente, qu'il s'y forme, au-delà de 1 mètre de crue, une chute ou cascade subite, observée presque toujours double de la cataracte totale, d'amont à l'aval du pont; c'est-à-dire que lorsque cette cataracte est d'un demi-mètre, la cascade subite est d'environ 1 mètre, ce qui démontre le vice de pareils ressauts.

Le même ingénieur a fait établir, en amont de la culée droite, une belle échelle métrique de marbre blanc, dont les divisions sont incrustées en marbre noir, et les chiffres en bronze. Le point 0 est l'étiage de l'année 1809.

Suivant un repère authentique placé à l'un des angles de la place Sainte-Croix de Florence, la crue de 1557, qui ruina le pont de la Trinité, aurait été d'environ $9^{m},40$ au-dessus de l'étiage actuel de l'Arno, c'est-à-dire, à la hauteur du couronnement des parapets de l'arche du milieu du pont actuel.

Pont de la Carraja à Florence. (Pl. XXXII.)

Ce pont est le quatrième et le dernier dans la ville. Il est composé de cinq arches en arcs de cercle de différentes ouvertures, mais symétriques. Celle du milieu a $25^{m},94$ d'ouverture et $8^{m},20$ de montée; les deux adjacentes ont chacune $23^{m},64$ d'ouverture, avec $6^{m},10$ de montée, et les deux latérales chacune $17^{m},48$ d'ouverture, avec $3^{m},81$ de montée. Elles sont extradossées.

Le premier pont exécuté dans cet emplacement date de l'année 1218, et fut ruiné par la crue extraordinaire de 1333, en même temps que les ponts des Orfèvres et de la Trinité, avec le barrage inférieur d'Ognissanti. On ignore l'époque précise de sa reconstruction, mais on présume que ce fut d'après le projet de Taddeo Gaddi, auteur de celui du pont des Orfèvres. Ce pont est fondé sur pilotis, avec radier général en maçonnerie. Tous les parements sont en pierre de taille, et le reste, y compris les voûtes, en moellon ordinaire.

Pont de Signa. (Pl. XXXII.)

Ce pont, situé à 12,000 mètres environ au-dessous de Florence, établit la communication entre le village de Signa et la plaine opposée sur la rive droite de l'Arno. Il est composé de sept arches inégales et fort irrégulières, dont l'ouverture totale et moyenne est de $118^{m},23$, en arcs de cercle plus ou moins surbaissés. On présume qu'il est fondé sur pilotis, mais on ignore l'époque de sa construc-

tion ; on a lieu de croire qu'elle fut morcelée, faite à la hâte, en présence de l'armée de Castruccio, ennemi de la république Florentine, et qui occupait alors le fort voisin de La Lastra. Les arcs de tête sont en pierres de taille, et tout le reste en maçonnerie de moellon.

Les voies du pont sont considérablement encombrées par l'exhaussement des graviers de l'Arno, dont l'accroissement rapide est dû à l'insuffisance du débouché. Les grandes crues du fleuve s'élèvent au-dessus des parapets; c'est pourquoi l'on y a pratiqué de petits arcs de décharge, néanmoins ils sont fréquemment renversés par les eaux, dont le gonflement est nuisible aux propriétés de la plaine en amont du pont.

Pont de la Forteresse, à Pise [1]. (Pl. XXXIII.)

Ce pont est le premier en amont de la ville. Il est composé de quatre arches en arcs de différentes dimensions, et dont l'ouverture ensemble est de $77^{m},97$. Les piles sont irrégulières, et ne sont parallèles ni entre elles ni aux culées. On dit qu'il a été construit en 1261. Il est fondé sur pilotis; les voûtes et les parements sont en briques, excepté la partie inférieure des piles et les bahuts des parapets, qui sont en pierres de taille. On a encaissé dans lesdits parapets les tuyaux de l'aqueduc qui conduit l'eau des fontaines d'un côté à l'autre de la ville, c'est-à-dire, de la rive droite à la rive gauche. Il y a, sur la première pile gauche, en amont, une guérite de maçonnerie, avec une cloche, pour la sentinelle chargée de veiller pendant les crues extraordinaires du fleuve, et de sonner, en cas de besoin, le tocsin d'alarme.

Pont de Marbre, dit pont du milieu, à Pise. (Pl. XXXIV.)

Ce pont est le second dans la ville. Il est composé de trois arches régulières en arcs de cercle, dont celle du milieu a $22^{m},40$ de corde,

---

(1) Nota. L'on a joint aux dessins des ponts de Pise un plan du cours de l'Arno dans cette ville (planche XXXIII).

sur $4^{m},30$ de flèche, et les deux autres chacune $20^{m},72$ de corde sur $3^{m},70$ de flèche. Les naissances sont à $2^{m},70$ au-dessus des basses eaux. Les piles ont chacune $5^{m},85$ d'épaisseur. Il a été construit en 1660, par l'architecte François Nave. Il est sans doute fondé sur pilotis. Les têtes et les parements sont en marbre, les voûtes sont intérieurement en briques. Ce pont est orné d'archivoltes, de corniches et de moulures.

La pile gauche est enveloppée d'une espèce de crèche en maçonnerie, jusqu'au niveau des basses eaux, qui paraît avoir été faite pour réparer quelque affouillement considérable.

Il est à remarquer que ce pont, d'une exécution bien postérieure à celle des ponts de Florence, n'a qu'environ les deux tiers du débouché du plus étroit des ponts de cette dernière ville, dont il est éloigné de 81 kilomètres, dans l'étendue desquels l'Arno reçoit un grand nombre de rivières et d'écoulements considérables. Aussi les crues du fleuve sont-elles menaçantes aux environs de Pise.

Pont dit a Mare, à Pise. (Pl. XXXIV.)

Ce pont est le troisième et le dernier dans la ville; c'est aussi le dernier sur l'Arno. Il est fondé sur pilotis, et composé de cinq arches inégales de $92^{m},58$ d'ouverture ensemble. La deuxième à gauche est en ogive, et les quatre autres en arcs de cercle de différents rayons. Les piles sont inégales et entourées d'ouvrages accidentels. Il fut, dit-on, construit en 1331 ; l'architecte est inconnu. Il a été restauré par le célèbre Brunellesco. Cette restauration a sans doute eu pour objet la réparation des piles et la reconstruction de plusieurs des avant-becs.

La première arche droite est armée d'ancres et de tirants en fer.

Les parements du pont sont généralement en briques, excepté la partie inférieure des piles et les bahuts des parapets, qui sont en pierres de taille. On croit que l'arche en ogive a été ainsi exhaussée pour laisser le passage aux galères qui se construisaient à Pise, au temps de sa république.

G G.

DÉPARTEMENT DE LA MÉDITERRANÉE.

PONT DE PONTE-D'ERA,

SUR LA ROUTE DE FLORENCE A LIVOURNE.

MÉMOIRE

CONCERNANT L'EXÉCUTION D'UN PONT DE PIERRE, AU VILLAGE DE PONTE-D'ERA, SUR LA RIVIÈRE D'ERA, ROUTE DE FLORENCE A LIVOURNE.

Le village de Ponte-d'Era est situé au confluent de la rivière d'Era et du fleuve Arno, vers la rive gauche de ce dernier, sur la route de Florence à Livourne (pl. XXXV). La population de ce village est d'environ cinq mille habitants. La traverse principale a 393 mètres de longueur; cette rue est large, bien pavée en dalles d'échantillon, et régulièrement alignée dans sa plus grande partie. L'Era en baigne l'extrémité orientale. A ce point, éloigné d'environ 700 mètres de l'embouchure, il y avait un pont en maçonnerie de deux arches de 27 mètres et demi d'ouverture ensemble.

En 1775, une crue extraordinaire rompit la digue gauche de la rivière, à 4,000 mètres en amont du pont, et les eaux débordées inondèrent le village de Ponte-d'Era. L'insuffisance démontrée du débouché, au pont, détermina son exhaussement de 2 mètres 9 décimètres; ce travail fut exécuté en 1776.

Depuis cette époque le village n'éprouva aucune inondation. En 1795 arriva la plus forte crue connue. L'Arno croissait en même temps; l'Era, manquant encore de débouché, affouilla profondément son lit, et le pont s'écroula entièrement. (Le niveau de cette crue et

la section de cet affouillement sont déterminés sur les dessins annexés au présent Mémoire.)

L'élévation des deux arches, sous clef, était d'environ 6 mètres 5 décimètres, et leur courbure en anse de panier, autant qu'on peut en juger par calculs et par relations, car il reste à peine quelques vestiges du pont ruiné.

Cet important passage demeurant interrompu, l'on construisit un pont provisoire en bois, à 140 mètres au-dessous du premier, et la route fut détournée à cet effet. Ce pont fut établi à la hâte, et l'on y employa des bois de faibles dimensions, suivant un système peu solide. Il est composé de trois travées et de deux palées. Sa longueur totale est de 35 mètres entre les culées. Il subsistait encore en 1808, à force de réparations, dont le montant annuel était de 1,880 fr. prix réduit. Mais on avait beau renouveler les parties qui en étaient susceptibles, le travail devenait insuffisant. Ce pont menaçait alors d'une ruine prochaine, et l'on ne devait guère compter qu'il pût servir jusqu'à la confection d'un nouveau pont de pierre.

A cette époque, j'étais chargé en chef du service impérial des ponts et chaussées dans le grand-duché de Toscane. Après avoir reconnu l'urgence de la construction d'un nouveau pont, je m'occupai des opérations préalables. Les plans, les nivellements, les sections et les sondes furent faits soigneusement; et ces premières données me suggérèrent les deux projets suivants.

L'un de ces projets consistait en une seule arche de 40 mètres d'ouverture, formée d'un arc de cercle de 60 degrés.

L'autre, en trois arches de 40 mètres d'ouverture ensemble, avec deux piles et deux demi-piles, les arcs pareillement de 60 degrés.

Ces ponts auraient été, l'un et l'autre, fondés de la même manière, sur pilotis, et avec les précautions qu'exigeait la mauvaise qualité du fond (1); c'est-à-dire jusqu'au sol i n f éeur à l'affouillement de 1795.

(1) Un pieu de la grosseur de $0^{m},20$, armé d'un sabot de fer, que je fis battre, dans la ligne du projet, au refus d'un mouton du poids de 200 kilogrammes, s'enfonça de 5 mètres 8 décimètres dans le terrain. C'est à peu près la plus grande profondeur de l'affouillement qui causa la ruine de l'ancien pont de maçonnerie. Jus-

Il est vrai que depuis cette époque le torrent a naturellement comblé cet énorme affouillement. Mais une même cause pourrait encore occasioner le même effet.

Dans les deux cas, le dessus du pont devait suivre une pente assez forte. La grande élévation des crues de la rivière d'Era, la situation basse du village, l'emplacement presque obligé du nouveau pont nécessitaient cette pente, et la première vue des profils suffit pour en convaincre. Les localités offraient aussi le motif des voûtes en arc de cercle, qui procurent le plus grand débouché.

Il ne manquait point de pierre de taille, belle et dure, pour les têtes, les chaînes et les angles saillants; le reste du pont devait être exécuté en briques. On pouvait trouver dans le pays des ouvriers expérimentés et capables d'une construction hardie. Quel que fût le projet adopté, il fallait sacrifier de petites maisons et enterrer plusieurs autres. Le même temps et presque les mêmes moyens étaient nécessaires pour l'exécution. Enfin les mêmes travaux accessoires s'adaptaient aux deux projets.

Il restait donc à déterminer la préférence par la comparaison des dépenses et du plus ou moins de solidité, d'avantages et d'inconvénients, qui résultaient de l'un ou de l'autre de ces projets exécutés.

Je vais fournir les principales données du parallèle.

Pont d'une seule arche de 40 mètres d'ouverture.

Ce pont a 9 mètres de largeur entre les têtes. Les culées ont chacune 15 mètres d'épaisseur; la voûte, 1 mètre 8 décimètres d'épaisseur à la clef; la courbure d'extrados, dans l'intérieur de la maçonnerie appartenant à un rayon de 50 mètres, et celle de l'intrados à un rayon de 40 mètres, les reins se trouvent renforcés jusqu'aux naissances, afin d'augmenter les frottements sur le plan incliné des coussinets.

---

qu'à 1 mètre de profondeur on reconnut une vase mêlée de sable fin; depuis 1 mètre jusqu'à 3 mètres un mélange de sable et de gravier; au-dessous de 3 mètres, une terre compacte, ou glaise jaunâtre.

Des 15 mètres d'épaisseur de culée, 10 mètres sont absolument massifs, les 5 autres mètres forment la saillie de deux contre-forts liés, dans leur plan, par un demi-cercle, chacune de ces trois parties ayant 3 mètres de largeur, ou le tiers de celle du pont.

Une gargouille rampante pratiquée, de chaque côté du pont, à l'affleurement de l'extrados, et au droit de l'arc des contre-forts, a pour objet le dessèchement du remblai supérieur.

Avantages du premier projet.

Les naissances de la voûte sont établies à 6 mètres $\frac{1}{2}$ au-dessus des plus basses eaux, et 5 décimètres au-dessus des crues extraordinaires. Il en résulte un débouché quadrangulaire et uniforme pour tous les périodes de crues. Le vide supérieur excédant les plus hautes eaux de 5^{m},36 sous la clef, facilite le passage des corps flottants qui pourraient être entraînés par les eaux, et pourvoit, pendant plusieurs siècles, à l'exhaussement naturel du lit de la rivière. Une ouverture constante de 40 mètres, conforme à la largeur moyenne de ce lit dans les 1,000 derniers mètres de son cours, présente un débouché libre, moins exposé aux courants obliques ou réfléchis, qui seraient occasionés par la résistance d'une pile, par un atterrissement voisin du pont, par un affouillement partiel, ou par ces divers obstacles combinés.

Les fondations de la culée droite seront facilitées par son enfoncement dans la berge actuelle. Du côté opposé, les batardeaux ne souffriront point des crues passagères de l'Era pendant la durée des travaux, parcequ'ils laisseront un débouché suffisant après la construction de la culée droite. Cet avantage ne s'accorderait point avec la nécessité de construire en même temps la pile et la culée adjacente d'un pont de trois arches.

Enfin, l'exécution de cette arche offre un caractère de hardiesse et de grandeur plus convenables aux travaux du règne de Napoléon.

Désavantages du premier projet.

La hauteur de l'arche proposée, qui est de 14^{m},50 au-dessus de

l'étiage, et la pente du pavé supérieur étant d'un dixième de sa longueur (cette pente, toute forte qu'elle est, est bien inférieure à celle de la plupart des ponts de Toscane), nécessitent une ligne de projet qui ne rencontre la surface ordinaire du pavé de la traverse du village, qu'à 100 mètres du milieu de ladite arche, et qui, d'après le profil longitudinal, s'élève jusqu'au premier étage des maisons les plus voisines. Il faut sacrifier, pour son exécution, la totalité de quelques unes et le rez-de-chaussée d'un grand nombre.

Cet inconvénient tient, il est vrai, à la dépression naturelle du sol du village qui se trouve beaucoup au-dessous du niveau des plus grandes crues de la rivière, et dont les maisons n'ont généralement qu'un étage habitable au-dessus du rez-de-chaussée, malgré que cet endroit soit très commerçant.

La dépense totale de ce premier projet était estimée 200,000 fr., savoir :

Le pont proprement dit, avec les levées aux abords.	111,520 fr.	200,000 fr.
Murs d'épaulement, dont 30 mètres courants en amont et 10 mètres en aval, pour chaque rive, ensemble.	56,160	
Somme à valoir pour batardeaux, ponts de service, et autres faux frais, ...	5,320	
Indemnités de démolitions et dommages de propriétes, par aperçu..	22,000	
Exhaussement de la route et reconstruction d'un ponceau éclusé, près de la rive droite de l'Era.	5,000	

Pont de trois arches, de 40 mètres d'ouverture ensemble.

Ce pont a, comme l'autre, 9 mètres de largeur entre les têtes, l'arche du milieu ayant 16 mètres d'ouverture, et les arches latérales 12 mètres chacune. Ces dimensions, calculées avec la ligne de pente du pavé supérieur, procurent une ligne sensiblement tangente à deux arcs donnés, et forment une épaisseur proportionnée aux voûtes cor-

respondantes, savoir : de 8 décimètres à la clef pour celle du milieu, et de 6 décimètres pour celles des côtés.

Les piles ont chacune 3 mètres d'épaisseur au-dessus des retraites, et les culées 5 mètres de corps carré, non compris la demi-pile adjacente. Les courbures d'extrados appartiennent à des rayons de 20 mètres pour la grande arche, et de 16 mètres pour les deux autres ; les avant-becs des piles et des demi-piles sont formés, dans leur plan, par deux arcs de 60 degrés ; les arrière-becs sont arrondis en demi-cercle. Ces formes sont reconnues les plus avantageuses et les plus propres à la résistance comme à la décomposition des forces contraires à la solidité du pont.

Avantage du deuxième projet.

Le milieu de ce pont n'est élevé que d'environ 10 mètres au-dessus de l'étiage. La pente supérieure étant aussi le dixième de la longueur, la ligne de projet rencontre la surface ordinaire du pavé du village à 47 mètres seulement de distance. Les remblais, dans ce cas, n'atteignent point le premier étage des maisons voisines, et l'enterrement est bien moins étendu.

Quant à l'exécution de ce projet, elle est plus facile en ce qu'elle exige moins de précautions, et des matériaux moins recherchés que le projet d'un seul arc ; cependant il y a peu de différence entre les quantités des bois à employer et les cubes de la maçonnerie.

Désavantage du deuxième projet.

Pour exécuter ce projet comme le précédent, en trois campagnes (la prudence exige ce temps), il faudrait exécuter dans la première année une culée avec la pile et les murs adjacents ; l'autre partie semblable dans la deuxième année ; les voûtes et le dessus du pont dans la troisième année. La nécessité d'envelopper dans le même batardeau une pile et une culée présente l'inconvenient de rétrécir de moitié le lit d'une rivière naturellement encaissée, qu'on ne saurait détourner sur ce point, et qui peut donner, vers la fin de l'été, des crues d'orage très fortes et très dangereuses.

Ces piles restent en prise aux chocs, aux courants obliques, aux affouillements, etc.; elles donnent, pour ainsi dire, trois courants et six rives en frottement dans le même lit.

La flèche des petits arcs de ce pont ne laisse, avec les impostes, que 2 mètres 84 centimètres d'élévation au-dessus des crues extraordinaires, sous la clef de la plus grande voûte; la hauteur est moindre sous les voûtes latérales, et cet excédant ne promet pas beaucoup contre l'exhaussement progressif du lit de l'Era, près de son confluent dans l'Arno, dont le lit s'élève aussi très sensiblement.

Enfin, les piles ne pouvant résister isolément à la poussée des arcs, eu égard à leur élévation, à moins de leur donner des dimensions que ne comporte point le lit déterminé de cette rivière, des tassements et des affouillements pourraient devenir très funestes au pont.

La dépense de ce dernier projet était estimée 180,000 fr., savoir :

Le pont avec les levées aux abords	100,810 fr.	180,000 fr.
Murs d'épaulement, comme au premier projet	56,160	
Somme à valoir pour batardeaux, ponts de service, etc	9,030	
Indemnités de démolitions et dommages, par aperçu	10,000	
Exhaussement proportionnel de la route, et reconstruction du ponceau ci-dessus indiqué	4,000	

Chacun de ces projets offrait ses difficultés d'exécution, quoique les moyens fussent à peu près les mêmes; mais des précautions et des soins pouvaient surmonter toutes les difficultés attachées à l'exécution de la grande arche, tandis qu'on n'eût pu se soustraire aux effets d'une crue extraordinaire survenue pendant l'exécution des petites arches, en obstruant le lit de la rivière, ou plutôt du torrent, par un vaste batardeau.

Chacun avait aussi ses inconvénients, auprès desquels la différence

d'estimation n'était qu'un faible accessoire. Ainsi, quoique inclinant pour le projet le plus simple et le plus hardi, je n'avais pas de préférence assez déterminée pour me dispenser de les présenter tous deux simultanément, et de soumettre en quelque sorte la question à M. le directeur général des ponts et chaussées, avant d'entreprendre une rédaction définitive.

Ce premier travail lui fut adressé à la fin de 1808.

Néanmoins je me bornerai à joindre au présent mémoire les dessins relatifs au premier projet, le seul qui puisse offrir quelque intérêt par ses dimensions colossales.

Dans l'intervalle qui eut lieu entre l'envoi des projets et la décision de M. le directeur général, l'organisation dont j'étais chargé en Toscane se trouvant terminée, un ingénieur en chef fut spécialement attaché au département de la Méditerranée, dont le canton de Ponte-d'Era faisait partie; et m'étant réservé le département de l'Arno ou de Florence, mes attributions ne s'étendirent plus au-delà de ce dernier : j'ignorai donc officiellement tout ce qui fut ensuite décidé concernant le pont de l'Era.

Je crois seulement pouvoir observer que mes projets parurent d'abord trop dispendieux; que le nouvel ingénieur en chef présenta un autre projet de pont en deux arches, qui fut, si je ne me trompe, rejeté et remplacé par un troisième projet d'une seule arche en anse de panier, de 26 ou 28 mètres d'ouverture; que celle-ci fut exécutée, sinon avec une aussi forte dépense, du moins sans les ouvrages accessoires qui formaient une grande partie de l'estimation de mon premier projet; qu'enfin, pendant la construction, il s'éleva des réclamations contre le rétrécissement du débouché de la rivière.

La nouvelle arche a dû se terminer en 1813. On dit qu'avant son décintrement une crue de l'Era détruisit le cintre; qu'heureusement la voûte n'éprouva que la rupture de quelques claveaux, et que cette avarie fut réparée avant le départ des Français de la Toscane, époque du 1er février 1814.

G. G.

DÉPARTEMENT DE L'ARNO.

PONT DE BATEAUX.

La princesse Élisa, grande-duchesse de Toscane, désirait se rendre du palais de Poggio-Imperiale, situé hors les murs de Florence, par un chemin qui conduit le long du boulevard extérieur, entre les portes Romaine et Pisane, au village du Pignone sur le bord de l'Arno, vis-à-vis du palais champêtre *le Cascine;* et de là traverser le fleuve, afin d'éviter le passage de la ville pendant les trois mois d'été que durait son séjour à la campagne.

Le lit du fleuve, digué dans cette partie, a 120 mètres de largeur; mais à l'époque des basses eaux, il se trouve réduit à un chenal d'environ 25 mètres, joignant la rive droite, le reste présentant une grève de cailloux roulés très ferme, et susceptible d'un roulage assez commode.

Un pont fixe en charpente aurait occasioné une dépense considérable. En le bornant à la largeur du canal d'étiage, il n'aurait pu résister aux crues générales du fleuve; on se trouvait d'ailleurs à la fin de juin 1809, et Son Altesse voulait jouir de ce passage le plus tôt possible.

Dans cette circonstance, je crus devoir proposer la construction d'un pont mobile sur bateaux; j'en arrêtai le projet d'après les considérations et les bases suivantes.

L'Arno n'étant point navigable pendant l'été, on pouvait alors utiliser à peu de frais les bateaux en stagnation au port du Pignone. Durant cette saison, le fleuve est bien sujet à de petites crues assez fréquentes, mais très passagères; et dans le cas fortuit d'une crue extraordinaire, il était prudent de démonter le pont, et avantageux de

pouvoir le faire sans beaucoup de temps ni de dépense, comme de le reconstruire facilement.

Le pont à construire devait être disposé de manière à ce que tous les assemblages des charpentes, non seulement permissent l'agitation partielle des bateaux, lorsque les vents, les courants, le passage successif d'une voiture sur chacun des bateaux leur aurait fait éprouver divers mouvements et même un enfoncement particulier dans l'eau; mais encore de manière à ce que les crues du fleuve, en élevant les bateaux, ne trouvassent point une résistance contraire, et que la flexibilité des assemblages se prêtât au ralongement sensible du pont soulevé par les crues, sans nuire à la solidité si importante dans un pareil ouvrage.

Le pont, dont le dessin est ci-joint (pl. XXXVI), se compose de trois bateaux, et de quatre travées de 6 mètres de largeur de milieu en milieu. Chaque bateau porte un système de chevalets fermement établis, faisant, pour ainsi dire, corps avec le bateau, et destinés à recevoir, comme une palée, la charge des travées adjacentes avec lesquelles il se lie fortement, dont il peut néanmoins se détacher au besoin, soit dans le cas de réparations, soit dans le cas de démontage du pont.

Le sommier qui couronne cette espèce de palée est armé de cinq gros pitons où passent les boulons des poutres qui forment les travées. Ces poutres, au nombre de cinq et de six alternativement, reçoivent immédiatement les madriers de la plate-forme supérieure.

Les deux extrémités du pont reposent sur des palées véritables, revêtues de garde-terres. Une petite levée en terre, de peu de hauteur et de longueur, rachète du côté gauche l'élévation du pont.

On voit, par les points de rotation ménagés sur les sommiers des chevalets et palées, par les biseaux ou plans inclinés formés au-dessus des abouts des poutres, par les interruptions combinées de la plate-forme et du garde-corps au droit des points de rotation, que l'on a facilité les mouvements divers et les variations de hauteur totale ou partielle du pont. Ces détails sont calculés pour un maximum de crue d'eau qui n'excède pas le niveau de la grève. Le surhaussement éventuel du pont est encore facilité par des entailles alongées A, faites aux extrémités des poutres joignant les culées, et qui, tout

en maintenant ces poutres, permettent aux boulons d'y glisser et d'opérer ainsi le ralongement momentané que nécessite l'ascension des bateaux. Ce système pourrait s'étendre, dans un plus grand pont, à toutes les poutres, sauf à occasioner, dans l'hypothèse des plus basses eaux, une courbure au plan du pont, courbure qui diminuerait en proportion de l'accroissement des eaux, au point de se confondre avec une ligne droite au plus haut période de ces eaux, lorsque le dessous du pont formerait à peu près la même courbure en élévation.

Toute crue excédant le niveau de la grève aurait plus d'un mètre et deviendrait extraordinaire pour la saison. Alors le passage de cette grève étant interrompu, on pourrait démonter le pont et ranger les bateaux de côté; on l'aurait bientôt rétabli après la crue. Enfin, aux approches de l'hiver, on démonterait entièrement le pont et les chevalets palées, pour emmagasiner ces bois et rendre les bateaux à la navigation jusqu'à l'été suivant.

Dans le système proposé, analogue à celui de M. Guillotte pour le passage des armées, toutes les pièces sujettes à des mouvements partiels ou d'ensemble étant disposées de manière à céder dans le sens de leur pression momentanée, l'eau, dont on aurait beaucoup à craindre pour des machines roides, deviendrait plutôt, par sa réaction et son élasticité, une force auxiliaire mise à profit en trompant ses caprices. Ainsi chaque bateau ou point d'appui s'enfonce à mesure que le fardeau passe, se relève quand il s'éloigne; et la plate-forme suivant toujours le mouvement des poutres et des bateaux, on voit les travées s'incliner successivement, et le pont entier se prêter à une ondulation qui est l'effet avantageux de la flexibilité de ses parties. L'on a eu pour objet essentiel de suppléer à la fixité des points d'appui, aux culées, en pratiquant, dans les extrémités adjacentes des poutres, les entailles alongées dont on a parlé ci-dessus.

Dans un pareil ouvrage, l'intervalle des bateaux n'est pas seulement relatif aux dimensions des bois qu'on peut employer pour la construction des travées, la charge que doit éprouver chaque bateau, c'est-à-dire le maximun de son enfoncement, doit influer sur la longueur des poutres, afin qu'il n'en résulte pas sur la plate-forme une

pente trop incommode ou dangereuse, soit pour la montée soit pour la descente alternative des voitures, surtout lorsqu'il s'agit de trains d'artillerie ou d'autres fardeaux excessifs, comme au passage d'une armée. Dans ce dernier cas, un calcul d'immersion doit servir à déterminer aussi la hauteur du bord des bateaux et même la forme de ces bateaux, si toutefois on est libre dans ces données.

Les bateaux formant l'ensemble du pont, indépendamment de la liaison qui les fixe entre eux, doivent être plus fortement maintenus en place par un câble ou une chaîne, au moyen d'un pieu battu dans le prolongement de l'axe de chaque bateau, à peu de distance en amont. Si le pont était plus étendu, sur un fleuve plus considérable, et devait résister à des courants rapides, il importerait de renforcer ces pieux d'amarre en les couplant, au moins suivant le fil de l'eau, et les moisant à hauteur convenable.

Enfin il sera bon de charger un marinier de la vidange habituelle des bateaux, de la surveillance et de la visite fréquente des bateaux, des câbles, etc., pendant la durée du pont, surtout aux variations du fleuve.

G. G.

DÉPARTEMENT DE MARENGO.

ROUTE
DE TURIN A PARME, BOLOGNE, ETC.,

PAR ASTI, ALEXANDRIE ET PLAISANCE.

PONT DE SAINT-GEORGES,

ENTRE ANNONE ET QUATORDIO.

(Planche XXXVII.)

Le pont ou plutôt l'arche de Saint-Georges n'est point sur un cours d'eau permanent; c'est le débouché d'une ravine formée par les inflexions opposées d'un terrain dont la superficie très étendue réunit une grande quantité d'eaux pluviales, surtout pendant les orages, qui sont très fréquents dans cette contrée. La surabondance de ces eaux et l'extrême légèreté du sol y occasionent des avaries contre lesquelles le génie piémontais ne s'est point suffisamment prémuni.

L'arche de Saint-Georges, construite en briques, avait primitivement 2 mètres 9 décimètres d'ouverture, environ 3 mètres de hauteur sous clef, et 16 mètres de longueur entre les têtes. Les fondations ayant été négligées et trop légèrement établies, il s'est formé des affouillements considérables et sans doute très prompts au pied des culées; de sorte que la partie d'aval s'est totalement écroulée sur 4 mètres au moins de longueur. Les matériaux, détachés par blocs et fragments, ont obstrué le milieu de la voie; et la pente en aval de l'arche facilitant les affouillements, ils se sont augmentés au point de déchausser les maçonneries et de creuser le lit du ravin

jusqu'à 2 mètres 6 décimètres en contrebas du fond ordinaire de la partie d'amont.

Tel était l'état de cette arche au mois de prairial an XIII, peu de temps après mon arrivée dans le nouveau département de Marengo. Mon premier soin fut de placer des garde-fous sur le bord de la brèche, d'étayer et d'étressillonner la partie restante de l'arche, et d'arrêter les progrès de l'affouillement par des clayonnages et des fascines piquetées.

Cette dégradation profonde, laissant le terrain en coupe, permit d'en examiner les différentes couches, et de chercher, d'après leur nature et leur disposition, les moyens de remédier à de semblables évènements.

On ne pouvait plus rétablir la pente primitive du lit, que par des maçonneries énormes et par une cascade de 2^{m},60 sujette à plusieurs inconvénients. D'ailleurs, l'affouillement avait atteint un fond de cailloux, compact et voisin de l'argile.

Je me déterminai donc à raccorder la partie d'amont avec la partie d'aval, au moyen de deux murs de chute de 1^{m},30 chacun, l'un et l'autre se rattachant à un radier en maçonnerie de 0^{m},60 d'épaisseur, que je jugeai indispensable, ajoutant à celui d'aval un faux radier à pierre sèche, bordé et terminé par de gros piquetages.

Ces précautions ne me parurent pas suffisantes : je crus devoir encore faire battre, en amont et en aval du nouveau radier, un vannage de palplanches jointives; former, dans le plan de ce radier, aux extrémités et au couronnement des murs de chute, un appareil de taille solide; enfin établir le grand massif d'aval, exposé à toutes les actions destructives, sur un grillage en charpente garni de pierres dures, comme le faux radier contigu ; et les nouvelles culées avec les musoirs correspondants, sur une fondation de pilotis sans grillage ni plate-forme, mais battus au refus d'un mouton du poids de 300 kilogrammes.

Ainsi, les maçonneries nouvelles ne doivent éprouver aucun affaissement; et si l'encaissement général ne rend point l'ensemble inaltérable, il ne peut du moins arriver que des dégradations partielles faciles à réparer successivement.

L'exécution de cet ouvrage a eu lieu dans la même campagne où elle fut projetée. Après avoir, comme on l'a observé ci-dessus, pris toutes les précautions suggérées par la prudence, afin d'arrêter les dégradations des maçonneries et les affouillements du sol, la partie d'aval de l'arche restée en arrachement fut soutenue par un cintre provisoire. On effectua les démolitions et les déblais nécessaires, tant pour former les liaisons et les reprises convenables, que pour l'encastrement du radier sous les parements des anciennes culées, en évitant les secousses, les porte-à-faux, et toute altération de la partie conservée. Les anciennes briques, dégagées de leur mortier, furent emmétrées et comptées à raison de 500 briques par mètre cube, la moitié en devant appartenir à l'entrepreneur pour le dédommager des frais de démolition, du nétoyement de la totalité, et de l'enlèvement des décombres, l'autre moitié lui étant déduite sur le prix du mètre cube de maçonnerie, d'après la valeur portée au détail estimatif pour les briques neuves rendues et arrangées sur l'atelier. Ces briques de démolition ne pouvaient cependant être employées que dans les remplissages, les massifs des culées, ou bien dans les cases du grillage de fondation; les fragments et les déchets furent jetés au loin.

On eut soin, avant de commencer les nouveaux ouvrages, de compléter les approvisionnements en tout genre, de façonner les pilots, les palplanches, les charpentes des racinaux et du grillage; de tailler et disposer les pierres d'appareil en quantité suffisante pour élever la maçonnerie au moins jusqu'au niveau du radier supérieur inclusivement. L'on redoubla sans cesse de bras et d'activité à l'effet d'obtenir ce degré d'avancement, dans la crainte d'être surpris par les crues d'orage, qui n'auraient pas manqué de détruire les ouvrages commencés, et sans doute d'emporter le reste de l'arche. Le devis avait prévu le danger et prescrit des conditions rigoureuses pour l'éviter.

Rien ne troubla cette activité; la première crue vint après la pose du cintre, sans occasioner aucune avarie; elle ne dura pas vingt-quatre heures. La voûte fut enfin construite. Au bout de quinze jours on fit le décintrement, ensuite toutes les maçonneries supé-

rieures, et successivement les remblais pour la restauration de la route.

Tous les ouvrages mentionnés ci-dessus, ou représentés dans les dessins ci-annexés, ont été l'objet d'une adjudication moyennant la somme de 6,128 francs 84, imputée sur les fonds de l'exercice an XIII.

PONT DE SAINT-ANDRÉ,

ENTRE ANNONE ET QUATORDIO.

(Planche XXXVII.)

Les ingénieurs piémontais avaient commencé une rectification de la route de Turin à Parme etc., entre Annone et Quatordio, aux abords du ruisseau de Saint-André. Les remblais de cette partie étaient suspendus; il y restait, au mois de prairial an XIII, une lacune d'environ 120 mètres de levée à exécuter, avec une arche, dans le nouvel alignement de la route.

Le passage s'effectuait alors sur un pont provisionnel en bois, auquel on n'arrivait, de part et d'autre, que sur des pentes incommodes et dangereuses, impraticables durant la mauvaise saison.

L'amélioration de ce passage m'ayant paru très urgente, eu égard à l'importance de la route, j'en rédigeai le projet, qui reçut son exécution dès la même année.

L'axe de la nouvelle route était déterminé par la direction des remblais faits de part et d'autre du ruisseau; mais l'emplacement de l'arche ne l'était point. Je crus devoir le fixer entre deux coudes du ruisseau ,de manière à former un redressement du lit, d'environ 20 mètres de longueur, en amont et en aval de cette nouvelle arche. J'y trouvais l'avantage : 1° de faire servir le pont provisionnel jusqu'à l'entière confection de l'arche. 2° De travailler à celle-ci, sans être dérangé des ouvrages et sans détourner le cours des eaux du ruisseau. 3° De donner à son lit une direction perpendiculaire à la route dans cette partie. 4° Enfin, de procurer une grande partie des remblais nécessaires pour l'achèvement de la levée.

La nature du sol permettait de se borner, pour les fondations, à un radier général en maçonnerie. Il embrassait le vide de l'arche, l'épaisseur des culées et des murs d'ailes, avec empatement de deux décimètres au pourtour. Son épaisseur était de $0^{m},80$ à l'extrémité d'a-

mont, réduits à $0^m,60$ à l'extrémité d'aval; ce qui formait une pente superficielle et longitudinale de $0^m,20$ afin d'empêcher le séjournement des eaux sous l'arche, quand le ruisseau cesse de couler.

Le système de cette construction est pareil à celui de l'arche de Saint-Georges, c'est-à-dire que la maçonnerie est généralement en briques, à l'exception des arcs extrêmes du radier, des voussoirs, des plinthes et bahus de têtes, des dés et des abouts de murs d'ailes, qui sont en pierres d'appareil. L'arche a 3 mètres d'ouverture en plein cintre, 10 mètres de longueur d'une tête à l'autre, et 8 mètres 90 centimètres de hauteur depuis le dessus du radier jusque au-dessus du parapet, savoir : $1^m,70$ pour le premier socle y compris l'encastrement dans le radier; $1^m,50$ pour le deuxième socle; $1^m,50$ de pied-droit, $1^m,50$ de montée ou cintre; $0^m,50$ de clef; $1^m,2$ jusqu'à la plinthe; $0^m,30$ de plinthe, et $0^m,70$ de parapet.

Le dessus de la voûte, entre les têtes, a été formé en dos-d'âne, ou par deux plans inclinés de $0^m,50$, afin d'écarter les eaux de filtration au-delà du corps de l'arche. Ces plans inclinés, raccordés avec le derrière des culées, ont été arrasés en bon mortier recouvert d'une plate-forme en briques posées de plat.

En aval de l'arche, dans une longueur de 10 mètres pour chaque côté, en prolongement de la ligne des murs d'ailes, on a formé un clayonnage composé de gros piquets, de $1^m,30$ de longueur sur $0^m,08$ de grosseur, battus à la masse, espacés de $0^m,33$ de milieu en milieu, et liés par un entrelacement alternatif de branches vertes d'osier ou de saule tendre, jointivement arrangées et solidement arrêtées. La tête de ces piquets était élevée de 5 décimètres au-dessus du fond du lit, avec inclinaison sur le talus de la berge adjacente. L'objet des clayonnages était de défendre les nouvelles berges et d'arrêter les éboulements, jusqu'à ce qu'elles fussent consolidées.

Les ouvrages, exécutés par adjudication, ont coûté 22,758 francs, dont 13,040 francs pour les travaux d'art, et le reste pour les terrassements de la route.

G. G.

RECONSTRUCTION DU PONT DE SABIAROLO,

ENTRE LES BOURGS DE FELIZZANO ET DE SOLERO.

(Planche XXXVIII.)

Le nom du ruisseau de *Sabiarolo* indique assez la nature de son fond et de ses berges. Les cours d'eau qui traversent un sol léger, sans consistance, sont sujets à des variations fréquentes, occasionées par les courants obliques, les atterrissements et les affouillements alternatifs. Celui-ci, provenant des collines du Montferrat, parcourt d'une manière très sinueuse des terrains dont le relief changeant interdit tout système de rectification, et n'offre pas, même aux abords du pont actuel, d'autre emplacement préférable ni susceptible d'amélioration.

Le pont de Sabiarolo est contruit en briques. C'est une arche de 11 mètres 6 décimètres d'ouverture, de 4 mètres 2 décimètres de hauteur sous clef, depuis la retraite supérieure des fondations, dont 1 mètre 4 décimètres pour les pieds-droits, et 2 mètres 8 décimètres pour la flèche de l'arc qui forme la voûte ; et de 7 mètres 7 décimètres de longueur d'une tête à l'autre : cette flèche ou montée est environ le quart de l'ouverture de l'arche.

Les fondations avaient été négligées dans le principe, et trop faiblement établies par le constructeur piémontais. La culée gauche ou orientale avait éprouvé, depuis l'exécution, des tassements successifs qu'on essaya vainement d'arrêter pendant l'hiver et le printemps de l'année 1806. Les eaux ayant trouvé passage à travers et au derrière de cette culée, avaient entraîné une partie des sables ou terres légères qui contrebutaient la poussée; de sorte qu'à cette époque, les lézardes déjà formées s'ouvrirent considérablement; l'affaissement s'augmenta ; l'arc extradossé de la tête d'aval, ainsi que celui de la tête d'amont, fléchirent du même côté l'un après l'autre, et se détachèrent des assises supérieures, tandis que la culée occiden-

tale et la partie de voûte adhérente n'avaient éprouvé aucune dégradation.

Cet état de caducité ne pouvait que suivre une progression rapide jusqu'à la chute totale de la voûte et la destruction de la culée orientale. Il était urgent de profiter de la campagne prochaine pour exécuter la reconstruction de cette arche. J'en dressai le projet, qui fut approuvé et mis à exécution dès la même année.

La direction oblique et permanente des eaux contre la culée orientale, le genre de la construction, les effets du tassement et la nature du terrain, indiquaient suffisamment les principaux moyens de réparation à employer, et les précautions nécessaires afin d'obvier à des évènements semblables. Il s'agissait, non seulement de donner à la nouvelle culée une assiette plus ferme, une base plus solide, mais encore de prévenir l'isolement de la maçonnerie, en la défendant de toute espèce d'affouillement, sans néanmoins s'engager dans des dépenses excessives et hors de proportion avec l'objet principal.

J'avais une occasion d'éluder le principe que les massifs de deux culées opposées doivent offrir une résistance équilibrée par la parité des matériaux et l'âge de la construction; c'est-à-dire que la maçonnerie neuve et la vieille ne peuvent être simultanément opposées comme points de résistance à des forces qui pressent également chacune d'elles. Il faut, dit-on, ou tout vieux ou tout neuf, pour l'uniformité des tassements, etc.

L'état de la culée occidentale démontrait sa solidité. D'après l'inflexion permanente du ruisseau, cette masse ne devait jamais éprouver le choc direct et la violence des eaux comme la culée orientale. Je pensai donc qu'en donnant à celle-ci des moyens suffisants de résistance et des enveloppes défensives, s'agissant d'ailleurs d'une voûte légère, dans un temps et un pays où la dessiccation des mortiers devient très prompte, comptant beaucoup sur l'excellente qualité de la chaux de Casal et sur les soins de l'exécution ; enfin, par quelques motifs d'urgence et d'économie, je me déterminai à conserver la bonne culée. Les démolitions se firent en conséquence, et le résultat le plus satisfaisant répondit à ma confiance.

On commença par la construction d'un pont provisionnel en char-

pente, afin de ne pas interrompre le passage durant les démolitions et la reconstruction. Ce pont fut placé en amont et à peu de distance de l'arche. Le relief du sol adjacent, de ce côté, exigeait le moins de remblais et de difficultés pour son établissement. Cet ouvrage provisoire était, comme l'exprime le dessin, de la plus grande simplicité. Les terres contre les culées n'étaient retenues que par des fascines soutenues par des pieux et de gros piquets. Il ne devait servir que pendant quelques mois de la belle saison. On employa aux levées provisoires des terres et des sables dont l'enlèvement opéra, dans le lit du ruisseau, plusieurs rectifications utiles, soit en diminuant les sinuosités du canal, soit en augmentant la base des berges en corrosion. On démolit ensuite la voûte de l'arche jusqu'aux naissances, avec les précautions nécessaires pour éviter les accidents et la rupture des matériaux. Toute la culée orientale, avec les murs d'ailes, furent démolis radicalement. Alors je fus vraiment étonné de l'imprudence du constructeur. A peine eut-on déblayé les anciennes fondations jusqu'à 1 mètre en contrebas de la première retraite, qu'on découvrit la pointe de la plupart des pieux. On n'eut pas de peine à les arracher, leur longueur n'étant que de 1 mètre à 1 mètre 50 centimètres; ils étaient en bois tendre, sans chapeaux ni liernes; leur exiguité les présentait pour ainsi dire comme un jeu de quilles.

La partie supérieure des murs d'ailes adjacents à la culée occidentale fut démolie par ressauts, ainsi qu'on l'indique sur la coupe du pont, quoique ce dessin représente la culée opposée.

La nouvelle culée a été fondée sur des pilotis en chêne, de 3 à 4 mètres de longueur, suivant la résistance du sol, battus au refus d'un mouton du poids de 300 kilogrammes, et recouverts de chapeaux et racinaux avec de bons assemblages. L'intervalle des pieux a été dragué sur 5 décimètres de profondeur en contrebas des chapeaux et longuerines, ensuite rempli en maçonnerie formée de cailloux bien serrés au marteau, et le dessus en briques de démolition posées de champ, et également bien serrées entre elles; le tout avec mortier de chaux et sable, arrasé à l'affleurement supérieur desdits chapeaux et racinaux.

Cette culée a 3 mètres d'épaisseur dans le bas, immédiatement au-

dessus de la plate-forme ; le socle a 50 centimètres de hauteur en deux retraites de 1 décimètre de saillie pour chacune, au lieu de quatre petites retraites qui composaient l'ancien socle sur une même hauteur. Ces nouvelles retraites pourtournant la culée, l'épaisseur des pieds-droits se trouve réduite à 2 mètres 6 décimètres.

Voulant profiter de cette reconstruction pour augmenter la largeur du pont, sans toucher à la culée droite, il a fallu que les nouvelles têtes portassent sur les évasements des murs d'ailes. Dans cette vue j'ai prolongé vers amont et vers aval l'épaisseur de la culée gauche.

Il résultait de cet élargissement, que j'ai dû limiter à 1 mètre 30 centimètres, dont $0^m,65$ centimètres pour chaque tête de l'arche, un petit problème d'exécution. Le point culminant de l'intrados de la voûte devant conserver le même niveau qu'à l'ancienne voûte, dont la corde ou l'ouverture n'a point changé, deux cas se présentaient pour l'exécution du prolongement de l'arche : 1° en adoptant d'une tête à l'autre la courbure uniforme de l'arc primitif (de 11 mètres 60 centimètres de corde, sur 2 mètres 80 centimètres de flèche), les naissances devaient s'infléchir aux têtes, à cause de l'évasement des murs d'ailes, à la rencontre desquels il se serait dessiné, de part et d'autre, une courbure à angles aigus; 2° en établissant sur tous les points les naissances de niveau, les raccordements des têtes avec les murs d'ailes pouvaient s'effectuer au moyen de la courbe nommée corne-de-vache, formée par la rencontre d'un cylindre oblique avec un cylindre droit.

J'ai préféré ce dernier moyen, plus agréable à la vue, et sans difficultés d'appareil en se servant de briques. Ainsi l'ouverture de l'arche se trouve d'environ 12 mètres 3 décimètres mesurés à plomb de chaque tête, tandis qu'elle n'a que 11 mètres 60 centimètres au droit des culées parallèles. Ce changement m'a fait supprimer les gargouilles circulaires pratiquées dans la partie supérieure des murs d'ailes pour le débouché des fossés de la route, usage vicieux, et que j'ai condamné partout où l'on avait ainsi tranché des parties de routes en levées.

Afin de consolider le terrain au pourtour des maçonneries, l'on a

employé, sur le derrière, des corrois en terre glaise, et l'on a fait sur le devant, dans toute l'étendue des culées et des murs d'ailes, des enrochements ou crèches composés de cailloux de rivière, sur 1 mètre de largeur et 6 décimètres de profondeur, soigneusement rangés au pied des ouvrages, dans une tranchée faite exprès, la couche supérieure établie en forme de pavé, dressée suivant une pente transversale d'un décimètre, à l'effet de reporter le courant des eaux vers le milieu de l'arche.

Outre cette précaution, il a été fait un barrage d'encaissement en pieux et palplanches jointives, en aval des murs d'ailes, prolongé à travers les berges du ruisseau jusqu'au-delà des maçonneries. Ce vannage, bien utile, ainsi que l'expérience l'a prouvé, est garni, immédiatement en aval, d'un faux radier en terre grasse, substitué aux sables du fond, et recouvert par les débris de démolition. Enfin plusieurs clayonnages ont encore été exécutés pour défendre le pied des berges du ruisseau, soit en amont, soit en aval de l'arche, suivant le besoin. Ces clayonnages consistent en une file de gros piquets d'un mètre et demi de longueur sur un décimètre de grosseur, battus à la grosse masse, espacés de 4 décimètres, et liés par un entrelacement alternatif de branches vertes d'osier ou de saule, jointivement arrangées; le tout garni par derrière en terre franche bien battue, pour consolider le pied des berges, empêcher les éboulements et rectifier le cours du ruisseau.

La maçonnerie des culées s'élève à plomb par derrière, et se termine à 1 mètre 68 centimètres au-dessous du niveau de l'extrados de la clef de la voûte, c'est-à-dire à 3 mètres au-dessus de la dernière retraite des culées.

Après avoir élevé la culée orientale, exécuté l'arrasement de l'autre culée, et même établi le plan incliné des premières retombées de la voûte sur l'une et l'autre culée, on s'est occupé de la pose du cintre, précédemment façonné et composé de cinq fermes pareilles au dessin d'élévation.

Au bout de quinze jours on a commencé la voûte, en briques choisies, les plus cuites et les mieux moulées, par rangées alternatives de boutisses et panneresses, l'épaisseur de cette voûte étant for-

mée alternativement de deux briques de longueur, et de trois briques, dont une de longueur entre deux de largeur, mettant toujours plein contre joint. Ainsi l'épaisseur à la clef n'est que d'environ 48 centimètres. J'ai vu, dans l'Italie, des arcs doubles d'ouverture qui n'avaient pas autant d'épaisseur, et subsistaient depuis plusieurs siècles sans aucun symptôme d'altération. Des mortiers en ciment ont été employés pour cette voûte, ainsi que pour la pose des recouvrements des murs d'ailes et des parapets.

Quinze jours encore après l'achèvement de la voûte, le cintre fut enlevé sans aucune apparence de tassement. Bientôt on garnit les reins, et l'on forma le dessus de l'arche en courbe excentrique de 20 mètres de rayon entre les deux têtes, à l'effet d'écarter les eaux de filtration du corps de l'arche. Ce plan courbe fut dressé au moyen d'un arrasement en mortier ordinaire, recouvert d'une plate-forme en carrelage ou briques posées de plat, régnant de part et d'autre depuis le dessus de la clef jusqu'au sommet du parement de derrière des culées: on voit cette courbe d'arrasement ponctuée sur l'élévation du pont.

On termina ensuite les murs d'ailes, le couronnement des têtes, le dessus du pont et les réparations de la route aux abords, et pour lesquelles on avait réservé les graviers provenus des diverses fouilles nécessitées par la construction.

Tous ces ouvrages, principaux et accessoires, ont été exécutés en moins de quatre mois, par un entrepreneur intelligent et très actif. Ils étaient estimés la somme de 14,388 fr. 27 cent., qu'ils n'ont point excédée, quelques dépenses supplémentaires ayant compensé le faible rabais de l'adjudication.

G. G.

PONT D'ALEXANDRIE,

SUR LA RIVIÈRE DE BORMIDA.

La ville et place forte d'Alexandrie, en Piémont, est située entre le Tanaro et la Bormida, à quelque distance au-dessus du confluent de ces deux rivières. Un pont couvert, en briques et pierres, établit, du côté de Turin, la communication entre la citadelle et la ville, dont les ouvrages avancés, de récente exécution, s'étendent du côté opposé jusqu'à la rivière de Bormida.

La route qui d'Alexandrie se dirige vers le village de Marengo, célèbre par la bataille du même nom, est la seule qui parte d'Alexandrie vers Milan, Parme et Gênes. Souvent interrompue et toujours embarrassée, la communication n'avait lieu de part et d'autre de la Bormida qu'au moyen d'un bac. Dès que la rivière s'élevait d'environ 2^{m},50 au-dessus de l'étiage, et deux jours de pluie suffisaient pour amener cette crue, la traversée devenait impossible à cause de la rapidité du courant : alors plusieurs dérivations partielles couvrant la route, la ravageaient, y déposaient des limons, souvent même la coupaient et renouvelaient les embarras et les dangers du passage ainsi que les frais de réparations. Enfin les abords du bac restaient longtemps d'un accès difficile et très incommode, sur une longueur de 1,200 mètres au moins. L'interruption de son service occasionait dans les villages de Marengo et de la Spinetta un encombrement de voitures et de chevaux, cause de retards préjudiciables, de confusion, de rixes et d'accidents. On a vu des voitures, après avoir attendu plusieurs heures, rétrograder en renonçant à leur tour de passage. Au reste, dans les temps ordinaires, ce bac, pendant la moitié de la journée, ne pouvait suffire à l'empressement et au besoin des passagers.

Il fut donc reconnu indispensable de remplacer cet établissement incommode et précaire par un pont fixe, pour rendre la circulation

constamment libre, facile et sûre. Ce changement permettait de mettre à l'abri des inondations la partie de route située en-deçà de Marengo, ce qui devenait inutile dans le premier état de choses.

Ce pont a été construit pendant l'année 1809, en vertu d'un décret impérial du 27 décembre 1807. Sa position, déterminée de concert avec le génie militaire, se trouve dans le grand alignement de route qui conduit à Marengo. Cette ligne, prolongée d'environ 300 mètres vers Alexandrie, devait être ensuite infléchie vers le midi pour mettre ces deux directions sous l'enfilade de la nouvelle tête de pont et d'un des ouvrages avancés de la place.

L'urgence du pont et des considérations militaires ont motivé le genre de la construction (pl. XXXIX). Il est composé de 15 travées de 8 mètres d'ouverture, en charpente avec palées de même espèce. Mais les culées devaient être en maçonnerie, afin de soutenir et de défendre les berges d'une rivière mal encaissée, menaçante dans ses débordements et prompte dans ses effets torrentueux. Quant au débouché, l'on n'a donné que 120 mètres au pont, largeur à peu près égale à celle qui se trouvait d'une rive à l'autre, dans la traversée du bac, lors même des grandes crues. J'avais compté d'ailleurs sur un nouveau canal dérivé de la Bormida, en amont, entre ce pont et la ville, dans l'intérêt des fortifications, et qui présentait un débouché supplémentaire d'environ 30 mètres.

Deux pavillons étaient projetés sur la culée du pont, côté de la ville; l'un servant de bureau pour la perception du péage, l'autre de magasin pour les instruments et matériaux nécessaires à l'entretien du pont; ces deux pavillons pouvant encore servir de corps-de-garde ou de poste avancé, en cas de guerre.

On voit l'élévation partielle et la coupe transversale de ce pont, sur la pl. XXXIX, fig. 1, 2.

Je proposai, concurremment avec ce projet, celui d'un pont de sept travées seulement, mais de 20 mètres d'ouverture, en charpente cintrée, avec piles et culées en maçonnerie. (Voyez le dessin particulier de l'une de ces travées, pl. XXXIX, fig. 3). Chaque travée se composait, sur 8 mètres de largeur hors œuvre, de cinq fermes égales, en bois assemblés alternativement plein sur joint, à la rencontre

des moises pendantes. C'est à peu près le système du pont de Tournus sur le Rhône.

Cet ouvrage ne me paraissait pas moins convenable, sous les rapports de la défense militaire; puisque le rétablissement du passage, après la rupture opportune d'une travée, devenait impossible à l'ennemi, non seulement sous le canon de la place, mais encore eu égard au grand espacement des piles, dans l'une desquelles on aurait même pu disposer l'emplacement d'une mine. J'y trouvais de plus le grand avantage d'offrir des voies larges et des éperons solides aux corps flottants que la Bormida entraîne dans ses crues, et d'éviter la nécessité de maintenir un courant habituel dans le canal adjacent de la fortification.

Mais le général Chasseloup-Laubat, commandant le génie militaire en Italie, ne voulut point consentir à l'exécution de ce dernier projet, qu'il considérait comme trop fixe et probablement d'une exécution trop longue. Il opta donc pour le premier projet, qui ne fut exécuté que trop à la hâte, lorsque j'étais en Toscane.

G. G.

DÉPARTEMENT DE MAINE-ET-LOIRE.

PONT DE DURTAL,

SUR LA RIVIÈRE DU LOIR.

(Planche XXXIX, fig. 4, 5, 6.)

Le pont de Durtal est d'une construction solide, élégante et soignée. Sa largeur est de 30 pieds d'une tête à l'autre. Chaque pile a 10 pieds d'épaisseur au niveau des naissances. Les têtes, les chaînes intermédiaires, les angles et les couronnements des piles sont en pierres d'appareil; le reste des parements en belles pierres ardoisines, ciselées. Le plan des avant et des arrière-becs est formé par deux arcs de cercle de 60 degrés.

Au mois de frimaire an II, lorsque l'armée vendéenne marchait sur Angers revenant de Granville, je reçus des représentants du peuple l'ordre de couper ce beau pont. Je parvins à éluder cette opération désastreuse en proposant une coupure dans la levée qui sépare ce pont d'une arche de 33 pieds d'ouverture, à 100 toises de distance de sa culée gauche.

Mais à l'issue du siége d'Angers, époque de la retraite de la même armée vendéenne vers le Mans, l'arche centrale du pont fut coupée à la mine), on ignore par quel ordre, et si ce fut pour favoriser ou pour contrarier cette retraite.

Je fus chargé de la reconstruction de cette arche, qui s'exécuta du mois de floréal an III au mois de frimaire an IV, par régie, sous ma direction. L'enlèvement des matériaux tombés dans le vide de cette arche marinière a été difficultueux et long. L'on y a employé la machine dont le dessin se voit à la pl. XXXIX, fig. 6, et au moyen de laquelle on a enlevé des pierres du poids de quatre milliers. Elle peut

servir à battre et arracher des pieux, et suppléer, pour de petits ouvrages, la sonnette, la grue et la chèvre.

Le cintre figuré sur la même planche a été dressé pour l'ouvrage dont il s'agit. Après sa pose, on a complété la démolition partielle de l'arche, dans l'étendue de la brèche a, b (fig. 5), entre les têtes seulement, se bornant à remplacer les voussoirs de têtes qui avaient été avariés ou ébranlés par la mine.

La dépense de cette reconstruction, en y employant toutes les pierres susceptibles de resservir, et eu égard aux faux frais de l'extraction des matériaux du lit de la rivière, a coûté environ 4,000 francs, valeur de numéraire.

La machine dont on vient de parler a été employée avec beaucoup de succès, pendant les années 1806 et 1807, pour le balisage du Pô, dans le département de Marengo. Elle y a servi à enlever du lit de ce fleuve des troncs d'arbres, de grosses pierres et autres objets d'un grand poids; elle y a même servi pour arracher des pieux très tenaces, par le moyen combiné du battage et de la force des treuils.

G. G.

DÉPARTEMENT DU FINISTÈRE.

PONT DE CHATEAULIN,

SUR LA RIVIÈRE D'AULNE.

MÉMOIRE

SERVANT A MOTIVER ET DÉVELOPPER LE PROJET DE CONSTRUCTION D'UN PONT DE TROIS ARCHES, SUR LA RIVIÈRE D'AULNE, DANS LA TRAVERSE DE LA VILLE DE CHATEAULIN, QUI CORRESPOND A LA ROUTE ROYALE DE TROISIÈME CLASSE, N° 190.

(Planche XL.)

Le pont actuel de Chateaulin est d'une construction très ancienne, dont la date reste ignorée; il est en maçonnerie de moellons schisteux, composé de dix arches irrégulières, une desquelles se trouve supprimée depuis l'exécution du nouveau mur de quai adjacent à la rive droite. Les piles présentent des avant-becs très saillants, sur lesquels on a construit des maisons d'un genre et d'un goût très mauvais, qui sont même pour la plupart dans un état notoire de caducité.

La largeur totale du vide des arches, au niveau de l'étiage, n'est actuellement que de $37^{m},80$. Les plus grandes crues, qui ne s'élèvent guère au-dessus de 2 mètres en amont du pont, couvrent entièrement plusieurs des arches et parviennent presque à la clef des autres. Alors le pont est obstrué; la ténacité seule du fond de la rivière en empêche la ruine. Mais les eaux refoulées débordent sur leur rive droite, et causent, dans les bas quartiers de la ville, des inondations préjudiciables.

Ce pont offre encore l'inconvénient grave d'être très étroit, ayant

à peine 4 mètres de largeur entre les parapets. Aussi fait-il le sujet des réclamations fréquentes des voyageurs et des habitants. On en avait sollicité l'élargissement avant l'entreprise du canal de Nantes à Brest: maintenant cette amélioration, fût-elle convenable en l'état du pont, serait bien loin de suffire, lorsqu'il faut assurer le passage aux bateaux du canal et le débouché aux eaux gonflées par le barrage de l'écluse inférieure. En effet, l'élargissement du vieux pont ne pourrait s'opérer qu'avec des travées en charpente bien mal établies sur les massifs d'avant-becs, qui ne sont autre chose qu'une mince caisse en moellons posés à sec, remplie de terre ou de décombres. Une arche marinière substituée à l'une des anciennes ne produirait qu'un ouvrage mal raccordé avec le reste du pont, dont les vices principaux subsisteraient encore.

Enfin, ce pont réunissant tous les genres d'incommodités aux inconvénients les plus graves, et ne pouvant se rattacher d'une manière supportable au projet de canal et de port fluvial, doit être tôt ou tard reconstruit et mieux placé.

Le barrage de l'écluse n° 2, en aval de Chateaulin, doit être exécuté pendant la campagne prochaine. Le nouvel étiage est fixé à $1^{m},30$ au-dessus du busc, c'est-à-dire, environ même hauteur au-dessus de l'étiage actuel du pont. On ne peut conséquemment entreprendre cet ouvrage sans former simultanément une digue ou levée de garantie sur la rive droite en amont du pont, dans la partie où les crues débordent ordinairement, la rive opposée étant solide et suffisamment élevée au-dessus des eaux. Cette observation a été consignée à l'appui de la demande de fonds, au projet du budget de la navigation, exercice 1818.

C'est aussi la même considération qui détermine la rédaction du projet de pont dont il s'agit, afin de soumettre à M. le directeur général des ponts et chaussées la direction à suivre pour l'établissement de cette levée, ou digue, qu'il importe de coordonner avec les ouvrages de la navigation et l'ensemble du pont projeté.

La navigation de l'Aulne devra procurer à la ville de Chateaulin, sinon un entrepôt de marchandises, du moins un séjournement indéfini de bateaux, qui réclament, en amont comme en aval du pont,

un bassin propre à y former un port. La rive droite permet, exige même plus particulièrement l'extention de la ville et les mouvements de la navigation. Le plan de l'Aulne se prête on ne peut mieux au prolongement vers amont du nouveau quai récemment construit du même côté, afin d'opérer une espèce de redressement du lit, et d'utiliser un vague qui s'augmente des atterrissements de la rivière.

Cette ligne étant adoptée, l'emplacement du pont projeté se détermine perpendiculairement à la nouvelle rive, de manière à déboucher sur la place du marché, où aboutissent toutes les communications royales, départementales et vicinales du pays.

Il résulte de cette disposition plusieurs autres avantages :

1° On obtient, en amont du pont, la plus grande rectification du fil de l'eau dont le plan de la rivière soit susceptible dans cette partie. 2° En approchant le nouveau pont de l'ancien, celui-ci facilitera beaucoup les travaux d'épuisements, en concourant pour une partie des batardeaux, et servant de point d'appui pour l'autre. 3° Le pont actuel pourra tenir lieu de pont de service pendant la construction du nouveau, sans que le passage public y soit interrompu; les avant-becs prolongés donneront sous ce rapport de grandes facilités, après la démolition des baraques ou maisons dont on a parlé ci-dessus.

Le pont à construire sera composé de trois arches de 44 mètres d'ouverture ensemble, de deux piles et deux demi-piles adossées aux culées dont elles feront partie. Le niveau du quai neuf de la rive droite et le relief des abords actuels, exigent qu'on ne donne à ce pont que la moindre élévation requise pour le débouché des crues et pour le passage des bateaux. A cet effet, on a projeté de former en pente le dessus du pont, en ne donnant que 14 mètres d'ouverture aux arches latérales, celle du milieu ayant 16 mètres, toutes trois en arcs de cercle de 60 degrés. Cette pente, quoique très douce, diminuera sensiblement la hauteur des culées et des ouvrages adjacents; elle évite l'usage des gargouilles employées pour les ponts de niveau, et qui ne sont pas sans inconvénients. Les vues d'économie et de convenance locale ont déterminé à 8 mètres la largeur du pont, d'une tête à l'autre.

Afin d'exécuter le pont en plusieurs années, ce qui s'accorde avec les ressources bornées du pays et l'émission successive des fonds, on propose de construire des piles-culées, et sous ce dernier point de vue, la diminution des arches latérales présente encore une heureuse application; il en résulte de plus une économie de cintres.

Le calcul donne pour l'épaisseur de ces piles, eu égard à leur hauteur, 2 mètres 74 centimètres. On la fixe à 4 mètres, nonobstant deux retraites de 0m,25 chacune; ce qui porte à 5 mètres l'épaisseur totale de ces piles par le bas.

Les fondations n'éprouveront aucune difficulté, le roc vif formant un lit général dans toute la section transversale de la rivière, depuis 60 jusqu'à 90 centimètres au-dessous de la couche superficielle des alluvions; il suffira donc de l'aplanir et d'y encastrer la maçonnerie, sur 0m,25 de profondeur réduite. Cette donnée sûre n'a laissé aucun doute sur le succès des piles-culées, qui offrent tant d'avantages pour l'exécution et pour la solidité des travaux.

Quant aux formes particulières des diverses parties du pont, on les croit d'accord avec les meilleurs résultats de l'expérience et les principes du goût simple et sévère que comporte ce genre de monument.

On projette, au lieu de murs d'ailes, de chaque côté du pont, deux cales qu'on regarde comme indispensables, tant pour le service de la navigation, que pour les besoins journaliers d'une ville; elles auront, de même que celles de Port-Lannay, 5 mètres de largeur. On a pu conquérir l'emplacement de ces cales sur le lit de la rivière, sans le moindre inconvénient, puisqu'il lui reste encore un débouché convenable, sur un fond reconnu très solide.

Toutes les parties inférieures du pont et des ouvrages accessoires qui doivent rester plongés dans le nouvel étiage de la navigation, jusqu'à 0m,25 en contre-bas dudit étiage, seront construites en pierres schisteuses du pays, les parements formés de blocs ardoisins, qui comportent de fortes dimensions et la ciselure des faces. Les têtes du pont, au-dessus de l'étiage, seront généralement en pierres de taille et d'appareil soignées (granit de Berthomme ou de Laber, près Brest). Les voussoirs, entre les têtes, seront en pierre ardoisine ciselée; le

reste en moellons ordinaires. Cette variété de matériaux a pour objet un accord prudent de l'économie et de la solidité.

La durée d'exécution pourrait être de cinq ou de sept années; dans le premier cas, on ferait, durant les cinq campagnes successives, et dans l'ordre suivant : une culée avec la demi-pile, les cales et murs dossiers adjacents; l'autre culée, avec les mêmes ouvrages accessoires; les deux piles; les deux arches latérales, l'une après l'autre; l'arche du milieu et le couronnement général avec les pavés du pont. Dans le deuxième cas, on ferait, durant les sept campagnes successives: une culée avec ses ouvrages accessoires, comme ci-dessus; l'autre culée semblablement; les deux piles; l'une des arches latérales avec les approvisionnements de l'autre; la seconde arche latérale avec les approvisionnements de celle du milieu; l'arche du milieu avec les approvisionnements du reste du pont; enfin les parapets, les pavés et tous les ragréements.

A Quimper, le 15 décembre 1817.

G. G.

P. S. Les ressources de l'administration des ponts et chaussées ne lui permettant point, à cette époque, de pourvoir à toute la dépense de ce pont, qui s'élève à 198,000 francs, y compris près de 19,000 francs d'indemnités de maisons, le conseil général du Finistère a voté pour cet objet une somme de 25,000 francs ; 97,000 francs sont restés à la charge du trésor, et 76,000 francs complémentaires ont été fournis par le concessionnaire d'un péage de sept années, établi par ordonnance royale sur le nouveau pont, dont la construction, par ce moyen, n'a eu qu'un terme prescrit de trois années.

DEVIS

DES OUVRAGES A EXÉCUTER POUR LA CONSTRUCTION D'UN PONT DE TROIS ARCHES, AVEC DEUX RAMPES OU CALES AUX ABORDS ET UN PERRÉ DE REVÊTEMENT, SUR LA RIVIÈRE D'AULNE, DANS LA TRAVERSE DE LA VILLE DE CHATEAULIN, CORRESPONDANT A LA ROUTE ROYALE, N° 190, DE QUIMPER A LESNEVEN ET A LA MER.

Un mémoire particulier, sous la même date que le présent devis, sert à motiver et développer le projet de construction du pont dont il s'agit.

Descriptions, formes et dimensions principales du pont et des ouvrages accessoires (voir la troisième partie de la planche XL).

L'axe du nouveau pont sera déterminé par une ligne perpendiculaire au mur de quai récemment construit sur la rive droite, en aval du pont actuel, et passant par un point pris sur la crête dudit mur de quai, à 6 mètres de distance du parapet du vieux pont. Cet axe, qui fixera la largeur totale de la rivière dans cette partie, aura 66 mètres de longueur depuis le point indiqué sur la crête du mur de quai jusqu'à l'extrémité opposée, et comprendra le pont à construire, avec ses culées et les rampes adjacentes.

Le pont sera composé de trois arches de 44 mètres d'ouverture ensemble, savoir : 14 mètres pour chacune des deux arches latérales, et 16 mètres pour celle du milieu, toutes trois formées en arcs de cercle de 60 degrés, c'est-à-dire, dont le rayon est égal à la corde.

Les naissances seront établies d'un même niveau, à 2 mètres au-dessus de l'étiage fixé pour la navigation de l'Aulne dans cette partie, et en même temps à 3 mètres 30 décimètres au-dessus du busc d'amont de l'écluse (n° 2) immédiatement inférieure.

Ces arches seront supportées par deux piles de 4 mètres de largeur chacune au niveau des naissances, sur 5 mètres 30 centimètres de

hauteur totale au-dessous desdites naissances, compris les deux retraites qui formeront la base de ces piles, et par deux demi-piles semblables adossées aux culées dont elles feront partie, lesquelles auront en outre 2 mètres et demi d'épaisseur réduite.

Ce pont aura 9 mètres 64 centimètres de hauteur totale en son milieu et mesurée sur l'une des têtes, savoir : $5^{m},30$ de pile, comme il a été dit, $2^{m},14$ de flèche, $0^{m},80$ d'épaisseur à la clef, $0^{m},40$ de cordon, et 1 mètre de parapet. Cette hauteur totale se trouvera réduite à 8 mètres 80 centimètres à plomb de chaque culée, à cause de la diminution des arches latérales et de la pente que doit suivre le dessus du pont, de part et d'autre de son milieu.

La largeur du pont sera de 8 mètres entre les têtes, et de 7 mètres seulement entre les parapets.

Les piles seront terminées, suivant leur plan, par un avant et un arrière-bec formés en demi-cercle, d'un diamètre égal à l'épaisseur des piles. Ces parties, ainsi que les piles, seront établies sur deux socles ou retraites égales, de 1 mètre de hauteur et 25 centimètres de saillie pour chacune, régnant tout au pourtour.

Les avant et arrière-becs porteront, comme le corps des piles, une plinthe de 25 centimètres de hauteur, sur laquelle reposeront les naissances des voûtes et les chaperons coniques qui couronneront les extrémités d'amont et d'aval.

Les demi-piles adjacentes aux culées seront en tout semblables aux piles.

Il sera construit aux abords du pont, côté d'aval, deux rampes ou cales pareilles, de 5 mètres de largeur chacune sur 40 mètres de longueur horizontale, dont le plan incliné aura huit fois sa hauteur pour base. Le rampant sera précédé par un palier de 5 mètres de largeur, mesurée entre le nu extérieur du parapet du pont et l'arête supérieure dudit rampant. Le parapet sera retourné d'équerre, en forme d'épaulement, sur le bord de ce palier, et terminé par un dé, conformément aux dessins.

Ces cales seront accotées intérieurement par un mur dossier ou de soutenement établi depuis le fond solide jusqu'au niveau du terre-plein, au-dessus des culées du pont, et formant mur de quai au-delà

de la longueur des cales, dont l'about inférieur sera terminé à plomb sur 2 mètres de hauteur, c'est-à-dire, jusqu'à l'affleurement de la dernière retraite des demi-piles. On en excepte la cale de la rive droite, qui n'exigera point de mur dossier, puisqu'elle s'appuiera contre le mur de quai déjà exécuté.

Du côté d'amont, les murs d'épaulement, formant des paliers semblables à ceux d'aval, se retourneront d'équerre dans toute leur hauteur pour racheter la base des perrés qui doivent y aboutir.

Les ouvrages à exécuter sur la rive droite, en amont du pont, ne font point partie de l'entreprise dont il s'agit, et doivent appartenir exclusivement à la navigation de l'Aulne.

Les piles, demi-piles, culées, murs de cales, tous les ouvrages généralement seront fondés sur le roc vif, préalablement fouillé, aplani, d'un parfait niveau, et par encastrement de 25 centimètres réduits de profondeur.

Le massif central des piles et des demi-piles, y compris les avant et arrière-becs, sera en libages ou gros moellons graniteux de Berthomme ; tous les parements des piles, demi-piles, murs de cales, etc., depuis l'arase de fondation jusqu'à 25 centimètres du niveau de l'étiage fixé pour la navigation, seront en pierres ardoisines des plus fortes dimensions, ciselées aux faces et retournées d'équerre ; les massifs, au derrière des divers murs de cales, seront en moellons schisteux. Depuis 25 centimètres en contre-bas du nouvel étiage, tous les parements vus des piles et demi-piles, avec les avant et arrière-becs, les têtes du pont dans toute leur étendue, y compris les parapets, les plinthes du couronnement des paliers de rampes et la tablette desdites rampes, seront généralement en pierres de taille (*granit dur*) de Berthomme ou de Laber, près Brest, de l'appareil le plus régulier et le plus fort ; la douelle ou les voussoirs entre les têtes du pont et les parements découverts de murs de cales, au-dessus de l'étiage, seront en pierres ardoisines ciselées, comme il a été dit pour les piles. Tout le reste des massifs sera en moellons schisteux (1).

---

(1) La pierre de Berthomme et de Laber a été bien avantageusement remplacée

Il sera formé au-dessus des voûtes, des piles et des demi-piles, une chape d'arasement en bon mortier de chaux fraîche éteinte, et de sable ou gravier fin, sur 5 centimètres au moins d'épaisseur, corroyé avec soin et foulé à différentes reprises avec des battoirs en bois, pour lier cette chape et souder les gerçures du mortier; on attendra qu'elle soit bien sèche avant de la recouvrir du sable et de la forme du pavé.

Le dessus du pont sera pavé en pierres dures d'échantillon, provenant de l'Ile-Longue, dans la rade de Brest. Le même pavé s'étendra sur les paliers au droit des cales, sur le rampant desdites cales, et comprendra les pattes-d'oie aux abords.

Il sera placé 26 bornes en pierre de Kersanton, des formes et dimensions qui seront prescrites, symétriquement distribuées sur le pont et aux abords.

Chaque cintre sera composé, suivant les dessins, de sept fermes égales, maintenues particulièrement par deux grandes moises arc-boutantes, et dans leur ensemble par quatre cours de moises horizontales; le tout par 224 boulons de fer, et reposant sur 21 poteaux fixes, dont ceux du milieu, armés d'un sabot de fer, porteront sur le roc vif, et seront conséquemment enfoncés dans le terrain jusqu'au refus absolu.

La route, en amont du nouveau pont, sur 200 mètres de longueur, sera défendue par un perré de revêtement de la berge adjacente, joignant le mur d'épaulement du même côté. Cette même partie de route sera exhaussée jusqu'au niveau de la nouvelle culée et repavée à neuf au moyen des pierres de Banine maintenant approvisionnées sur le quai de la rive droite, en aval du vieux pont.

Qualités, façons, choix et dimensions des matériaux.

Mortiers. Les mortiers, en général, seront composés d'un tiers au moins de la meilleure chaux, dite de Brest, non éventée ni pulvérisée.

---

par celle de Kersanton, dont le grain est superbe, et qui conserve parfaitement ses arêtes. Les flancs des piles et les voussoirs entre les têtes ont été faits en pierre de taille d'une autre qualité, moins chère, mais satisfaisante.

La chaux sera employée vive dans toutes les maçonneries au-dessous du nouvel étiage ; le reste des mortiers sera fait de chaux éteinte à l'ordinaire, mais suivant les meilleurs procédés. Le sable qui, pour les deux tiers, composera le mortier, sera pur, maigre, graveleux et sans aucun mélange de parties terreuses ; si l'on emploie du sable de mer il sera préalablement lavé à l'eau douce et bien séché. Ces matières seront incorporées ensemble à force de bras, de façon à ne pouvoir distinguer séparément les parties de chaux et de sable. L'on aura attention qu'il n'en soit fait qu'à mesure qu'on en aura besoin et qu'il en pourra être employé dans le jour; celui qui resterait éventuellement serait recouvert pour n'être pas lavé par les pluies de la nuit.

Les mortiers de ciment, qui seront employés exclusivement pour toutes les maçonneries en pierres de taille, seront faits de deux parties de chaux sur trois de poudre tamisée de tuiles et tuileaux bien cuits.

Les mortiers de toute nature qu'on emploiera aux rejointoiements seront fins et soignés. Pour opérer ces rejointoiements, les joints des pierres seront dégradés avec un crochet de fer, sur environ 5 centimètres de profondeur, afin d'enlever les premiers mortiers de pose, et de bien nettoyer lesdits joints; ensuite on y introduira le nouveau mortier fin, que l'on aura soin de fouler et de frotter à différentes reprises avec un fer, jusqu'à ce qu'il soit sec, sans aucune gerçure, et qu'il ait fait corps avec la pierre, observant de le renfoncer un peu pour que l'arête supérieure de la pierre soit vive et apparente.

Pierres de taille, libages et moellons. Les pierres proprement dites de taille et d'appareil, des carrières de Berthomme ou de Laber, seront en quartiers des plus fortes dimensions, exactement échantillonnées, distribuées, et coupées suivant les dessins et les épures qui seront fournis à l'entrepreneur pendant la construction. L'épaisseur réduite d'appareil de ces pierres sera de 60 centimètres pour les piles, et de 50 centimètres pour les têtes du pont. Elles seront posées par carreaux et boutisses alternativement, et se dépassant au moins de 20 centimètres, les boutisses même auront toujours plus de largeur de face que de hauteur d'assise ; les carreaux auront aussi plus de lit que de hauteur d'assise. Tous les quartiers de cette pierre seront sans

épaufrures ni fils préjudiciables, de nature à soutenir les arêtes, non gélifs, et des dimensions et proportions requises par les différents appareils. On fera choix des plus dures et des plus franches pour les avant-becs et pour les voussoirs.

On se gardera bien d'employer aucune pierre en délit, autrement que sur son lit de carrière. Chaque pierre de taille sera retournée d'équerre en ses lits et joints, ou suivant la coupe exacte pour celles qui l'exigeront, sans démaigrissement. A l'égard des assises courantes, le démaigrissement ne sera toléré qu'au-delà du tiers de la largeur des joints horizontaux. Tous les parements seront bien dégauchis, sans éclats, taillés et piqués entre des ciselures formées au pourtour des arêtes.

La hauteur des assises sera de 35 à 40 centimètres. Les voussoirs de têtes seront exactement conformes à l'épure, l'épaisseur de la clef étant de 80 centimètres pour l'arche du milieu et de 70 centimètres pour les deux arches latérales; celles-ci seront formées, en tête, de 45 voussoirs, et l'arche centrale de 51; ce qui donnera 32 centimètres de largeur de douelle pour chacun, et environ 56 millimètres réduits de largeur de joints, à distribuer en raison de l'effet ordinaire des voûtes dont il s'agit.

Chaque assise sera uniforme et d'un même niveau sur toute la longueur et sur les deux têtes du pont. Les assises de parapets feront parpaing d'un parement à l'autre, sur 50 centimètres de lit, non compris la plinthe du bahut, qui saillira de 2 centimètres $\frac{1}{2}$ de chaque côté, portant en dessus un bombement uniforme de 55 millimètres.

Toutes les pierres seront posées sur cales de bois tendre, lesquelles ne seront point placées plus près qu'à un décimètre des parements et des angles. Elles seront ensuite coulées avec bon mortier frais en leurs lits, et joints montants, après avoir été mouillées; on se servira pour cet effet de fiches de fer plates et dentelées des deux côtés. Les joints ne devront avoir définitivement que de 6 à 8 millimètres de largeur.

Les pierres ardoisines à employer aux parements seront en blocs susceptibles d'un appareil réduit, égal à celui des pierres de taille en

granit. Elles n'auront pas moins de 10 centimètres d'épaisseur franche, et seront d'une contexture choisie, permettant la ciselure des faces ou parements vus. Les pierres de cette nature, à employer en voussoirs, seront d'un seul morceau dans toute la coupe répondant à la clef et aux trois contre-clefs des têtes, de chaque côté. Les autres voussoirs intérieurs pourront être alternativement de deux pièces pour les boutisses, et d'une seule pour les carreaux, dans le sens de la coupe. On aura soin de bien aligner chaque cours de ces voussoirs, et de les assortir de manière à ce qu'un nombre exact forme l'épaisseur du voussoir de tête qui leur correspondra. Ces voussoirs intérieurs seront coincés fortement à leur extrados, suivant que le requerra leur position plus ou moins avancée dans l'arc.

Les libages ou gros moellons graniteux et les moellons schisteux, dans toutes les parties du pont et des ouvrages accessoires, seront arasés par couches, en même temps que chaque assise des parements. Cette maçonnerie sera bien garnie de mortier et d'éclats de pierre dans tous les vides, et faite avec liaisons continues.

Pavés. Les pavés, dont on a déterminé plus haut la qualité, seront échantillonnés, au moins par rangées. Ils auront 20 à 25 centimètres de queue, seront posés et affermis sur une forme de sable de 12 centimètres d'épaisseur, pleins sur joints, ces derniers n'ayant pas plus d'un centimètre de largeur, en observant les pentes et les bombements requis. Chaque pavé sera ensuite battu avec une hie du poids de 20 kilogrammes, enfin recouvert, après le battage et sa réception, d'une couche de sable fin de 3 centimètres d'épaisseur.

La chaussée, sur le pont, sera divisée en trois parties; l'une, au milieu, de 5 mètres, régulièrement bombée en arc de cercle de 20 centimètres de flèche, et les deux autres, formant revers, d'un mètre de largeur chacun, présentant 10 centimètres de pente transversale. Les deux ruisseaux seront formés en caniveaux alternativement liés avec la chaussée centrale et le revers adjacent. Les rangées seront parallèles entre elles et bien perpendiculaires à l'axe du pont, comme à l'axe des cales pour les pavés qui les concernent. On indiquera, s'il y a lieu, la manière particulière dont on jugerait à propos de faire les raccordements de pavés aux abords du pont.

Bois. Tous les bois à employer seront de chêne, droits, sans gelivures, nœuds vicieux, aubier ni pourriture, et coupés en bonne saison, depuis plus d'un an. Ils seront équarris à vives arêtes, et débités en bois de cœur. Les assemblages seront exécutés avec précision, sans aucun démaigrissement, et suivant les meilleures règles de l'art. Les moises emboîteront parfaitement les pièces qu'elles doivent maintenir, et l'on évitera tous les angles aigus de la coupe.

Les pièces moisées auront 16 et 20 centimètres d'équarrissage, présentant leur plus forte dimension au sens de la charge. Les poteaux ou jambes de force en auront 25 et 40 centimètres.

Les moises arc-boutantes auront 25 et 50 centimètres de grosseur totale, et les moises horizontales 16 et 45 centimètres.

Les couchis seront jointifs sur les vaux, et leur épaisseur sera de 15 centimètres.

Les fermes étant au nombre de sept, et celles de rive affleurant hors d'œuvre le plan de la tête du pont, l'espacement desdites fermes se trouvera de $1^{m},30$, mesurés de milieu en milieu. Les entrevous seront conséquemment de $1^{m},10$.

Il sera ménagé, sur le flanc des piles, ainsi que l'indiquent les dessins ,plusieurs corbelets pour assujettir les poteaux de cintres et les maintenir dans leur position verticale.

Fers. Les fers que l'on emploiera pour les cintres, et autres qu'on jugerait nécessaires dans la construction du pont ou de ses accessoires, seront de la meilleure qualité, ni aigres ni pailleux, mais doux, non cassants, forgés et façonnés avec tout le soin dont ils sont susceptibles.

Si l'on juge à propos de placer des organeaux pour le service de la navigation, dans quelques parties des murs de rive, ils auront 20 centimètres de diamètre intérieur, et 5 centimètres de grosseur, parfaitement arrondis et soudés. L'ancre ou tige de scellement aura 1 mètre de longueur, compris l'œil dans lequel passera l'organeau. Cette tige sera droite sur 30 centimètres de longueur au-delà de l'œil, ensuite divisée en deux branches divergentes d'un demi-mètre de longueur, portant un talon ou crochet recourbé carrément d'un décimètre à l'extrémité: le tout encastré, de l'épaisseur du fer, dans l'as-

sise immédiatement inférieure. Dans le cas où cette dépense aurait lieu sur les fonds du service de la navigation, les entrepreneurs du pont seraient obligés de disposer en conséquence leurs travaux de maçonnerie.

Ordre et détails de la construction.

L'ordre successif des différents ouvrages à exécuter sera déterminé au commencement de chaque campagne, en conséquence des moyens qu'on y pourra appliquer, des saisons, des crédits et d'autres circonstances susceptibles d'influer sur ces détails.

L'entrepreneur devra se disposer à toutes les mesures, tous les mouvements, soit pour l'accélération, soit pour le ralentissement, la suspension momentanée des ouvrages, que la prudence, le bon ordre ou l'intérêt du gouvernement mettront l'ingénieur dans le cas de prescrire.

C'est surtout à l'époque des fondations que l'entrepreneur devra se trouver en mesure, afin que ces ouvrages marchent avec toute la rapidité que comporte une bonne exécution, et qu'exigent en même temps l'économie des frais d'épuisement et la nécessité de profiter des eaux favorables à ce genre de travail toujours dispendieux.

L'épure des arches et des cintres sera tracée sur un terrain ferme, à l'abri des eaux et à proximité des ateliers. Ce terrain sera dressé sur un seul plan, légèrement incliné pour qu'il se maintienne toujours à sec. L'inclinaison sera dirigée suivant l'axe perpendiculaire à la corde de l'arc des voûtes. L'aire sera bien arasée en blocailles recouvertes d'une couche de mortier, bien dressée, bien plane et polie.

C'est sur cette épure, vérifiée par l'ingénieur, que seront tracés les panneaux et pièces d'assemblage dont on aura besoin. L'aire sera réparée ou refaite, et l'épure retracée toutes les fois qu'on le jugera nécessaire, le tout aux frais de l'entrepreneur.

Les batardeaux et les épuisements seront exécutés par régie, l'étendue, la forme même des premiers et la durée des seconds étant absolument indéterminées et dépendant des circonstances. Tous les prix relatifs à ce travail éventuel seront réglés par l'ingénieur, en se rattachant, autant que possible, à ceux du détail estimatif. Mais l'entre-

preneur sera chargé du détail de ces dépenses et de leur acquittement, ainsi que de la fourniture des machines et des équipages, moyennant un bénéfice de 10 pour 0/0, lorsqu'il n'y aura ni machine ni équipages, et de 6 pour 0/0 dans le cas de ces fournitures.

L'entrepreneur devra garantir, à la fin de chaque campagne, les ouvrages commencés, contre les pluies, les gelées, les crues et les avaries, au moyen des précautions qui lui seront indiquées suivant le cas: ces faux frais resteront à sa charge, comme indispensables pour la bonne exécution et la conservation des ouvrages jusqu'à leur achèvement.

Il y a beaucoup de soins et de précautions à prendre dans les diverses parties de la construction, surtout pour l'établissement des cintres, la pose des voussoirs, la fermeture des voûtes, le décintrement, etc. Ces ouvrages comportent une infinité de détails et d'instructions trop minutieuses et difficiles à prévoir, mais que l'ingénieur se réserve d'indiquer suivant l'occasion, et auxquelles l'entrepreneur sera tenu de se conformer, sous sa responsabilité.

Conditions générales de l'entreprise.

Les ouvrages dont il s'agit seront adjugés à un entrepreneur seul reconnu du gouvernement, et seul responsable avec sa caution, soit qu'il ait, soit qu'il n'ait pas d'associé. Le terme de l'achèvement des travaux sera déterminé, à l'époque de l'adjudication, de même que celui de la réception des ouvrages.

L'adjudicataire sera tenu de résider à Châteaulin ou à Port-Launay, pendant la durée des travaux, ou de s'y faire représenter par un agent reconnu capable et expérimenté, auquel il donnera tous pouvoirs pour l'exécution des ordres et des instructions de l'ingénieur chargé de la direction desdits travaux.

L'entrepreneur fera exécuter toutes les fournitures et les main-d'œuvre, dans les meilleures qualités et suivant les meilleurs procédés, loyalement, sans fraude ni parcimonie. Il ne sera tenu compte que des matériaux rendus et constatés à pied d'œuvre; encore sera-t-il responsable de tous les objets établis sur les chantiers et dans les ateliers jusqu'à leur entier emploi.

Lorsqu'il y aura lieu à des travaux de régie ou à quelque main-

d'œuvre sujette au mode d'attachement, l'entrepreneur devra fournir, dès qu'il en sera requis, le nombre suffisant d'hommes en tout genre, avec tous les outils, équipages et objets divers dont il sera besoin; et s'il était nécessaire de prendre momentanément des ouvriers sur les ateliers en activité, ils y seraient renvoyés dès que le besoin aurait cessé. Ces mutations pourront être faites, non seulement par journées, mais même par demi et quart de journées, dont les rôles seront tenus chaque fois, sur l'atelier même, contradictoirement.

Les bois à employer aux batardeaux ne seront payés que la moitié de leur valeur primitive, attendu qu'ils retourneront à l'entrepreneur lors de la démolition, et quand il n'en sera plus besoin pour les travaux. Toutes les machines, les équipages et les ustensiles pour les épuisements seront, comme il a été dit plus haut, à la charge de l'entrepreneur, au moyen du bénéfice qui lui sera alloué sur ces ouvrages par régie.

L'entrepreneur sera tenu de fournir et d'entretenir sur les ateliers le nombre suffisant de maîtres appareilleurs, charpentiers et autres principaux ouvriers nécessaires à une bonne entreprise, lesquels ne pourront être conservés qu'autant que leurs talents, leur conduite et leur subordination seront éprouvés et reconnus par l'ingénieur. Ce dernier aura le droit de renvoyer et de faire remplacer les agents et les ouvriers de tout genre dont il aurait lieu de se plaindre.

L'entrepreneur ne pourra se dispenser, sous aucun prétexte, d'obtempérer en tout aux ordres et aux instructions de l'ingénieur, soit pour l'ordre, les détails, l'accélération des ouvrages, soit pour les modifications, les changements en augmentation ou diminution de travaux qu'il jugera nécessaires, attendu qu'il en sera tenu compte pour varier en conséquence les prix et la quotité de la dépense. Il devra, sur la première réquisition de l'ingénieur, seul juge en pareil cas, et sans qu'il soit besoin de recourir à aucune autre formalité que son ordre par écrit, rebuter les matériaux désignés comme vicieux, et démolir, sans indemnité, les ouvrages qu'il aurait mal exécutés en contravention au devis ou aux instructions dudit ingénieur.

L'entrepreneur, avant de commencer les travaux, sera tenu d'exécuter à ses frais, pour le bureau des ponts et chaussées, un modèle du pont avec ses abords, sur une échelle d'un centimètre pour mètre, avec un modèle particulier du cintre soigneusement coupé et assemblé, sur une échelle triple. Le modèle du pont sera en bois d'orme ou de noyer, très sec, peint à l'huile en couleur de pierre, avec le détail des assises et de l'appareil, dans toute son étendue; le tout exécuté sous la direction de l'ingénieur en chef.

Les travaux commencés dans une campagne devront être, sinon terminés, au moins élevés, avant l'hiver suivant, au-dessus des grandes eaux de la rivière, tant afin d'éviter les avaries, qu'afin de laisser aux maçonneries le temps d'acquérir la solidité convenable, avant l'établissement des cintres ou autres parties supérieures.

L'entrepreneur ne sera néanmoins tenu qu'à l'activité nécessaire pour confectionner, dans une même campagne, ceux des ouvrages auxquels on aura donné la préférence d'exécution; et si les fonds disponibles pour un exercice ne permettent d'entreprendre qu'une partie de ces ouvrages, l'entrepreneur restreindra en conséquence les moyens d'exécution, en portant toute l'activité sur l'ouvrage ordonné, sans qu'il y ait lieu à réclamer aucune indemnité pour le retard que le gouvernement jugerait à propos de mettre dans la confection de tous les ouvrages énoncés au présent devis. On fera connaître à l'entrepreneur, au commencement de chaque campagne, la somme affectée aux travaux sur l'exercice courant, afin d'y proportionner ses moyens d'exécution.

Les paiements à effectuer au fur et à mesure de l'avancement des travaux, laisseront toujours l'entrepreneur en avance du cinquième au moins des dépenses faites pendant la campagne, ce cinquième ne devant être porté en reprise que dans la campagne suivante, ou pendant l'année suivante, s'il y avait suspension obligée des travaux; et dans le cas d'interruption ordonnée, il pourra être fait une réception provisoire de ceux des ouvrages exécutés qui en seront reconnus susceptibles.

La réception définitive n'aura lieu qu'une année révolue après l'achèvement et le ragréement total des ouvrages qui font l'objet de

ce devis; jusqu'à cette époque l'entrepreneur demeurera, comme d'usage, chargé des entretiens et ragréements de tout genre, et supportera la retenue, pour garantie, du cinquième des dépenses de la dernière campagne.

Enfin l'entrepreneur se soumet, outre les clauses du présent devis, au cahier des charges exprimant les conditions générales imposées aux entrepreneurs, et arrêté par M. le directeur général des ponts et chaussées, sous la date du 30 juillet 1811, nonobstant encore les charges particulières qui seront énoncées par l'affiche qui doit paraître à l'époque de l'adjudication.

Le présent devis rédigé par nous ingénieur en chef des ponts et chaussées au département du Finistère.

A Quimper, le 15 décembre 1817.

G. G.

DÉTAILS

CONCERNANT L'EXÉCUTION DU PONT DE CHATEAULIN.

Ce pont a été construit en trois années; on ne peut guère, en effet, compter la première campagne de 1821, vu l'époque tardive à laquelle on s'est vu forcé d'ouvrir cette campagne, et les contre-temps qui en ont borné le travail à la fondation de la culée droite avec l'épaulement d'aval. En 1822, en achevant la même culée, l'on a fondé la culée gauche, les deux cales, et les deux piles du pont, le tout élevé jusqu'aux naissances des arches. En 1823, l'on a exécuté les cintres, la construction des trois voûtes, le décintrement, et les arrasements supérieurs jusques et compris le cordon sous les parapets. En 1824, les parapets, les épaulements, les cales, et les pavés, tant au-dessus qu'aux abords du pont, ont été terminés. Cependant le passage a été livré au public, sans aucune réserve, avec toute sûreté et commodité, dès le 1er janvier 1824.

La nature du fond de l'Aulne ne permettait pas l'emploi des palplanches et des pieux pour la formation des batardeaux; ce fond est généralement un lit irrégulier de roc schisteux, sous une couche de graviers formée par les alluvions de l'Aulne, depuis 60 jusqu'à 90 centimètres d'épaisseur dans cette partie de la rivière. Les batardeaux étaient faits en mottes et gazons de prés, fortement pilonnés et revêtus en moellons du côté extérieur, le tout établi après un draguage plus que superficiel.

Nous ferons observer que les grandes marées remontent jusqu'à Chateaulin, même au-dessus. La rivière d'Aulne est sujette à des crues fréquentes, en toute saison. Nous allons rendre un compte détaillé de la première campagne, afin de motiver ses faibles résultats.

Le batardeau de la culée droite n'a été commencé que le 2 septembre 1821. Ce travail, contrarié par les crues, a d'abord été suspendu pendant huit jours; il était terminé le 16 du même mois, et

les déblais de fondations ont été entamés immédiatement à la suite des épuisements, auxquels on a employé cinquante hommes de file, avec des pelles hollandaises; la moitié suffisait à peine pour entretenir l'enceinte à sec. Le corps des batardeaux remplissait assez bien leur objet contre la rivière, dont les eaux se trouvaient de 0m,60 plus hautes que dans les étés ordinaires; mais les infiltrations étaient souvent trop abondantes à travers les enrochements contigus de la fondation d'un mur de quai récemment construit à pierre sèche, avant qu'il fût question d'exécuter le nouveau pont.

Après avoir reconnu, le 24 septembre, ces obstacles puissants, nous ordonnâmes l'achat de quatorze pompes et l'emploi d'une petite vis d'Archimède précédemment utilisée à l'écluse de Chateaulin, pour les substituer à une partie des pelles hollandaises, et nous indiquâmes l'emplacement de deux contre-batardeaux, l'un en amont, l'autre en aval du premier. Ces ouvrages supplémentaires ayant diminué les infiltrations, le 28 on avait déblayé de manière à découvrir le roc sur les deux tiers de l'enceinte. Dans la nuit du 28 au 29, les eaux refoulées par une grande marée rompirent le batardeau. Cette avarie fut bientôt réparée; l'on renforça intérieurement et l'on revêtit en moellons le batardeau, afin de pouvoir l'exhausser, et l'on reprit sous œuvre la fondation douteuse du mur de quai correspondant à l'enceinte.

Les eaux augmentèrent pendant plusieurs jours jusqu'à la crête du déversoir de l'écluse. Après l'installation des pompes et de la vis d'Archimède, dont l'effet devenait excellent, le 7 octobre, on vida l'enceinte en quatre heures, et quatre pompes suffirent alors pour entretenir l'épuisement. Le 8, on avait foncé le roc presque au niveau de l'assiette de fondation. Le 10, l'encastrement était aplani. Mais les marées de ce jour et des deux suivants forcèrent encore de suspendre les travaux, d'exhausser les batardeaux, et même d'y former une brèche, afin d'éviter la surcharge du dernier période de ces marées, que l'annuaire du bureau des longitudes avait annoncées aux départements maritimes, comme devant être des plus fortes.

La pierre fondamentale devait être solennellement posée le 11 octobre à midi. Les autorités étaient réunies, et malgré l'activité des

épuisements, augmentée par les bras exercés de vingt cantonniers des routes, à 10 heures l'on n'avait point encore découvert l'emplacement de la culée. Cependant, au bout de quelque temps, le fond de l'enceinte reparut, et la cérémonie eut lieu à une heure après midi, au son des cloches, au bruit des boîtes fulminantes, et aux cris de vive le Roi! Mais aussitôt la marée, dont on avait soutenu la pression par des efforts extraordinaires, fit abandonner de nouveau toute espèce de travail. Ainsi la première pierre, suivant toute l'acception du mot, et les médailles insérées restèrent sous l'eau durant quatre jours, c'est-à-dire, jusqu'au décroissement sensible des marées.

Les travaux furent repris le 15 octobre. Le 18 toute la culée avec la demi-pile adjacente se détachaient sur leur plan, et le relief moyen était d'environ $0^m,50$. Le 20, l'on arrasa le premier socle à $0^m,66$ de hauteur, et l'on posa presque entièrement la première assise du second socle. Les eaux de la rivière croissant visiblement, le jeu des pompes s'affaiblissait, et les infiltrations de derrière sous les anciens ouvrages ne pouvaient plus être maîtrisées. La crue surmonta le batardeau de $0^m,20$ pendant la nuit du 21 au 22. On fut donc obligé de renoncer aux épuisements et de tout suspendre encore jusqu'au 28 inclusivement. Ayant fait épuiser dans la nuit du 28 au 29, on put, le 29 au matin, reprendre les maçonneries. Le 31, on finit d'arraser le deuxième socle au niveau du busc d'amont de l'écluse, et l'on commença la pose de la première assise du pied-droit. Le 5 novembre la quatrième assise en fut arrasée, et le 8, on termina la campagne par l'arrasement de la sixième.

Cintrement et décintrement des voûtes.

Il ne devait, dans le principe, être employé qu'un cintre pour la construction successive des trois voûtes, en commençant par celle du milieu, pour laquelle nous avions calculé la résistance des piles-culées. Mais l'exhaussement des piles (de $0^m,95$) et la substitution de pierres de taille aux moellons schisteux entre les têtes du pont ayant été postérieurement autorisés par M. le directeur général, dans l'intérêt de la navigation, il en résulta la confection de trois

cintres, qui permettaient d'exécuter simultanément les voûtes, en compensation du temps supplémentaire qu'exigeait l'augmentation des ouvrages. Ce changement détermina aussi une plus-épaisseur d'un mètre aux culées du pont.

On avait roidi la courbe des cintres pour un tassement présumé de $0^m,08$ à l'arche centrale et de $0^m,06$ à chacune des arches latérales, la première ayant 16 mètres et les autres 14 mètres d'ouverture. Les trois cintres étaient fixes. Chaque couchis portait sur des doubles coins affutés en sens inverse.

L'on établit d'abord les cintres des deux arches latérales, et l'on y fit la pose des voussoirs pendant le levage du cintre de l'arche centrale. Ce dernier travail dura trois semaines, au mois de juillet 1823. Les cintres des arches latérales n'ayant pas été chargés suffisamment, les joints du premier voussoir inférieur et du suivant s'ouvrirent de $0^m,005$ par le haut, après la pose du septième voussoir. Cet effort, dû au resserrement des assemblages de charpente sur les poinçons de flanc, fut symétrique aux quatre points semblables des deux voûtes.

Le même effet se manifesta à l'arche du milieu, malgré le chargement renforcé du cintre tant au sommet que sur les poinçons intermédiaires. Il résulta de ce petit mouvement un aplatissement de $0^m,006$ près desdits poinçons flexibles. Mais on releva les voussoirs en forçant leurs cales, avant la pose des contre-clefs.

Après les traits d'usage sur les deux têtes du pont, les ordres et les dispositions convenables, la première arche de droite fut décintrée, le 19 septembre, en une heure et demie. Eu égard aux trois points d'appui que présentait le cintre fixe, aux deux naissances et sous la clef, deux brigades d'ouvriers commencèrent par décoinçer symétriquement et par ordre successif, depuis les naissances jusqu'au contre-voussoir inférieur du poinçon de flanc, c'est-à-dire, 10 cours de voussoirs de chaque côté. On continua de la même manière depuis le contre-voussoir supérieur du même poinçon jusqu'à la contre-clef. Ensuite on décoinça ensemble les deux contre-voussoirs du poinçon droit, puis le voussoir dudit poinçon. Opération semblable pour le côté gauche correspondant; enfin, même opération pour les contre-clefs et les clefs de la voûte.

La première arche de gauche fut décintrée le même jour, en une heure, suivant le même procédé.

Immédiatement après le relâchement total des coins de l'arche droite, le premier tassement fut de 0m,015 seulement à la clef, un peu moindre sous les poinçons latéraux, et nul aux coussinets. Au bout de vingt-quatre heures, le tassement total, à la clef, n'était que de 0m,02.

A l'arche de gauche, le tassement immédiat, sous la clef, fut de 0m,01 et de 0m,02 au bout de vingt-quatre heures.

On remit au lendemain, 20 septembre, le décintrement de l'arche centrale. Il fut opéré en trois heures; on y employa des soins particuliers, tant à cause de la plus grande ouverture qu'à cause de la construction bien plus fraîche de cette voûte, qui n'était terminée que depuis huit jours, tandis que les deux autres l'étaient depuis quarante. L'on y procéda de la même façon, en cinq parties consécutives, savoir : 1° Des naissances aux contre-voussoirs des poinçons intermédiaires, simultanément pour les deux côtés. 2° Les contre-voussoirs et le voussoir du poinçon de gauche. 3° Les mêmes pour le poinçon de droite. 4° Les deux contre-clefs ensemble. 5° Enfin la clef. Le premier tassement ne fut que de 0m,01 sous clef; au bout de vingt-quatre heures, il fut, comme aux arches latérales, de 0m,02 en total. Ce succès est principalement dû à l'époque de la construction de cette voûte, par un très beau temps, qui permit une bonne dessiccation des mortiers.

L'enlèvement général des coins ne fut ordonné que trois heures après leur relâchement total, pour chacune des arches du pont. Les couchis restèrent aussi sur place, par précaution, durant 15 jours.

Au bout de 15 jours le tassement des voûtes parut n'avoir point varié. Mais dans la première huitaine d'octobre, après le chargement des reins, il se fit, aux deux premiers voussoirs de têtes des trois arches, quelques fractures d'arêtes, et le 13 du même mois, l'on en découvrit une transversale aux deux premières retombées droites de la tête d'amont de la grande arche. Nous attribuons cet effet à la résistance inégale de quelques voussoirs contre la pression énorme et peut-être divergente de leurs surfaces jointives. Il est en outre pos-

sible que les pluies abondantes, survenues depuis le décintrement, aient sensiblement amolli le parement d'amont qui leur était exposé, lorsque le travail statique n'était point encore achevé. Nous avions cru devoir interposer des lattes rabotées à trois centimètres de chaque arête pendante des voussoirs, pour assurer le coulage; ce qui devait en même temps obvier à l'imperfection inaperçue des plans de joints. Ces lattes trop amincies ont diminué l'épaisseur que nous voulions donner au mortier intermédiaire; ainsi les parties les plus voisines des points naturels de rupture, manquant d'ailleurs de soutien, au plan de tête, ont dû souffrir du moindre porte-à-faux. Mais ces légères avaries, incapabl.s de conséquences, et facilement réparées après l'achèvement du pont, ne laissent plus rien soupçonner de leur existence. Le nouveau pont de Chateaulin se présente au contraire avec tout l'agrément de ses formes les plus exactes, la beauté de ses matériaux et, nous pouvons le dire, tous les soins de l'exécution; ces soins la vérité doit en faire le principal hommage à l'ingénieur ordinaire Silguy, chargé, sous nos ordres, de la surveillance particulière des travaux.

G. G.

NOTE

CONCERNANT LES AVARIES OCCASIONÉES PAR LES CRUES EXTRAORDINAIRES DU 18 DÉCEMBRE 1819, DU 19 JANVIER 1820 ET DU 25 DÉCEMBRE 1821, AU VIEUX PONT DE CHATEAULIN.

Les neiges tombées pendant les premiers jours du mois de décembre 1819 sur les montagnes *Noires* et les montagnes d'*Arrès*, qui forment le bassin de la rivière d'Aulne, ayant été subitement fondues par l'effet des vents du Sud et des pluies abondantes des 16, 17 et 18 du même mois, les eaux de cette rivière se sont rapidement gonflées, et dès le 18 au soir elles ne débouchaient qu'avec peine au pont de Chateaulin.

Immédiatement en amont de ce pont, les eaux étaient élevées de

3^m,30 au-dessus de la crête du barrage ou déversoir adjacent à l'écluse construite à 235 mètres en aval du même pont, c'est-à-dire de 4^m,60 au-dessus de l'étiage naturel de la rivière. Dans le bassin entre le pont et l'écluse, le niveau des eaux se trouvait à 1^m,23 au-dessus de la crête du déversoir; ce qui déterminait une cataracte de 2^m,07 de l'amont à l'aval du pont, principalement causée par l'insuffisance du débouché, la majeure partie de la section étant occupée par les massifs énormes des piles et les tympans des voûtes; car les sept arches libres du pont, totalement submergées en amont, ne pouvaient déboucher qu'à l'instar des vannes de fond, par rapport au biez supérieur (1). (Voir la deuxième partie de la planche XL.)

La violence et le gonflement des eaux causèrent de grandes avaries, tant aux éperons ou avant-becs et aux maisons supérieures, qu'au corps même du pont. L'extrémité triangulaire de l'avant-bec de la troisième pile (côté de la rive gauche), fut emporté avec une baraque en charpente adossée à la maison supérieure.

L'avant-bec inhabité de la quatrième pile fut déchiré et bientôt détruit. Ce massif n'était formé que par une espèce de coffre à pierre sèche enveloppant un remblai de décombres. Il n'en resta cette fois que le parement oriental; et la tête de la pile, d'une construction aussi négligée, s'affouilla sur 3 mètres de largeur et sur une épaisseur présumée d'un mètre au moins. Le dernier avant-bec apparent (vers la rive droite) fut à moitié emporté, et la maison qu'il supportait s'écroula presque entièrement. L'autorité locale avait heureusement forcé, à propos, le déguerpissement de la pauvre famille qui s'y logeait; car le désastre étant arrivé durant la nuit, les meubles et effets furent engloutis.

Le courant continuait à battre fortement la brèche formée en tête de la quatrième pile. La vicieuse construction de l'ouvrage, jointe à son état de vétusté, donnaient les plus vives inquiétudes. La ruine de cette pile devait entraîner celle des deux arches adjacentes et l'in-

---

(1) Le pont, primitivement composé de dix arches, avait été réduit à sept par des travaux successifs, joignant ses culées.

terruption de toute communication entre les deux parties de la ville et sur une route royale très fréquentée.

Le 24 décembre les eaux avaient baissé de $1^m,95$ en amont et de $0^m,50$ en aval du pont; ce qui réduisait la cataracte à $0^m,62$. Elles surmontaient encore de $0^m,60$ la crête du déversoir de l'écluse. Ce ne fut qu'alors que l'on put entrevoir l'étendue et la profondeur des avaries que le pont venait d'éprouver. On ne cessait d'observer avec attention. L'eau variait peu.

Mais dans l'intervalle du 24 décembre au 2 janvier suivant, les montagnes *Noires* et les montagnes d'*Arrès* se couvrirent encore d'une grande quantité de neige, dont la fonte menaçait d'une ou de plusieurs accrues nouvelles. Cependant d'autres avaries se succédaient de temps en temps, et l'on ne pouvait jusqu'alors remédier à la plus importante, celle de la quatrième pile, à cause de la hauteur, de la rapidité des eaux et de l'impossibilité d'en reconnaître les limites.

Un dégel se manifesta le 17 janvier 1820; son développement fut prompt, et le 19 au soir la nouvelle crue atteignit son plus haut période. Elle était de $0^m,50$ moins forte en amont du pont que le maximum de la précédente; la cataracte se trouvait de $1^m,60$, et la nappe d'eau sur le déversoir excédait 1 mètre de hauteur.

Le reste protecteur du quatrième avant-bec, qui couvrait en partie la brèche formée dans le corps de la pile, fut bientôt renversé. L'eau s'engouffrant dans la brèche l'augmentait à vue d'œil. L'intérieur de la pile était évidé par les eaux, entre ses deux parements latéraux, auxquels il ne restait plus que 5 à 6 décimètres d'épaisseur, et qui supportaient seuls les deux voûtes adjacentes; encore ces minces supports laissaient-ils échapper des filtrations du plus mauvais augure. Ainsi le pavé correspondant du pont n'était soutenu que par un encorbellement en pierrailles, suspendu sur le vide immédiat d'un affouillement qui, suivant les apparences, pénétrait d'environ $2^m,50$ en dedans de la tête du pont, dont la largeur totale est à peine de 5 mètres; le tout sans qu'il fût possible d'en reconnaître le véritable état, ni de rien opposer à ces effets destructeurs; car des enrochements, qui n'eussent d'ailleurs été faits qu'au hasard, devaient plu-

tôt augmenter l'encombrement des arches. Il fallut donc attendre l'évènement, et se borner à quelques mesures de précaution dans l'intérêt des voyageurs, afin de diminuer les secousses si dangereuses pour le pont. Les eaux éprouvèrent heureusement une diminution progressive et soutenue.

Le 12 février 1820, elles affleuraient la crête du déversoir, et n'offraient guère que $1^m,80$ de profondeur au-devant de la brèche de la quatrième pile. On pouvait sonder les affouillements; toutes les conjectures se réalisèrent avec assez d'exactitude. Nous nous hâtâmes donc de saisir ce moment opportun d'y remédier autant que possible.

Le lit général de la rivière d'Aulne est un roc schisteux, sous une couche graveleuse d'alluvion d'une faible épaisseur. Cette nature de fond s'opposait au battage des pieux; d'un autre côté, la saison ne permettait pas de batardeaux. Cependant il ne fallait plus différer les réparations; il était urgent de se mettre en mesure contre les crues du printemps.

Caisson à claire-voie.

Dans cet état de choses, nous fîmes draguer sommairement la partie antérieure de la pile minée. On construisit d'abord un caisson triangulaire, à claire-voie et sans fond. (Voir la première partie de la planche XL.) La carcasse du caisson était composée de sept montants principaux, et de deux traverses arc-boutées intérieurement en manière de fermes. L'extrémité inférieure des montants était affûtée pour entrer de quelques décimètres dans la couche d'alluvion: ce caisson fut préparé à l'avance.

Dès que l'eau fut aussi basse que la saison le faisait espérer, l'on conduisit et l'on échoua le caisson contre la tête de la pile. On battit simultanément la tête de tous les montants, de manière à fixer l'ensemble dans un niveau convenable. Alors on plaça intérieurement, en pointe, des soliveaux provenant des débris d'une maison ruinée. L'on remplit cette enceinte et toutes les cavités de la brèche par un enrochement jusqu'à la surface de l'eau; le reste fut élevé et maçonné à pierre sèche suivant des dimensions régulières.

Ainsi la brèche fut entièrement comblée et fortement protégée par un nouvel avant-bec plus solide qu'aucune autre partie du pont.

Cet ouvrage, fait en peu de jours, n'a coûté que 230 fr., somme bien modique sans doute en raison de l'importance de ses résultats. Il ne pouvait défendre les autres parties d'un pont vicieux et caduc, dont nous avions au reste annoncé, depuis cette époque, la ruine prochaine.

En effet, vers la fin de 1821, la rivière d'Aulne était extraordinairement gonflée depuis plusieurs jours; l'eau se trouvait, en amont du pont, à 3^m,20 au-dessus de la crête du déversoir, le baromètre étant dès la veille à 26 pouc. $\frac{1}{3}$ (circonstance remarquable), la marée de syzygie refoula tellement la rivière que les arches du pont furent entièrement masquées, la tranche supérieure au déversoir ayant 1^m,70 de hauteur. A quatre heures et demie du soir, le jusant détermina, de l'amont à l'aval dudit pont, une vitesse subite qui rompit à l'instant la deuxième arche de droite, en ruinant presque toute la pile du même côté, dont l'épaisseur était de 5 mètres, et dont il ne resta, pour soutenir la première arche contiguë, qu'un parement de 0^m,65 incapable de résister à un nouveau choc. Il fallut donc pourvoir au passage par des moyens dispendieux, en attendant l'exécution d'un nouveau pont qui venait à peine d'être commencé.

Cet accident détermina la construction d'une travée de charpente, avec système composé en décharge, pour franchir une brèche de 13^m,40 centimètres de largeur totale, dans l'emplacement des première et deuxième arches de droite et de la pile intermédiaire.

Il nous est permis de faire observer, pour la satisfaction des ingénieurs, qu'au milieu de toutes ces avaries répétées depuis deux ans, les nouveaux ouvrages relatifs à la canalisation de l'Aulne, tels qu'écluses, pertuis, déversoirs, perrés, etc., n'ont éprouvé aucune dégradation préjudiciable.

G. G.

QUATRIÈME PARTIE.

ARCHITECTURE.

PROJET DE MONUMENT

A ÉRIGER SUR LE MONT-CENIS.

Neve operis formam possit delere vetustas.
OVID., *Metam.*

MÉMOIRE

CONCERNANT UN PROJET DE MONUMENT A ÉRIGER SUR LE MONT-CENIS, EN EXÉCUTION DU DÉCRET IMPÉRIAL RENDU, SUR LE CHAMP DE BATAILLE DE WURTCHEN, LE 22 MAI 1813.

L'occasion qui fit décréter le monument dont il s'agit; la somme extraordinaire (25,000,000 fr.) que sa majesté affecte aux dépenses de construction; le siècle prodigieux que cet ouvrage doit éterniser; la situation où l'on veut qu'il se trouve, dans une plaine étroite, au milieu de masses énormes, et sous le climat le plus âpre; toutes ces considérations réunies semblent commander un monument immense, qui étonne par ses dimensions gigantesques et sans exemple jusqu'à ce jour, qui brave les siècles par sa grande simplicité comme par sa solidité; enfin, qui présente en même temps une utilité publique, c'est-à-dire, dont le gouvernement, pour l'intérêt de ses peuples, ou les peuples eux-mêmes, puissent jouir habituellement.

(Planche XLI.)

Dans cette pensée, l'on projette un obélisque quadrangulaire de 30 mètres de largeur à sa base, sur 190 mètres de hauteur non

compris le stylobate, et dont le sommet, au moyen des soubassements, se trouve à 250 mètres d'élévation au-dessus de la plaine du Mont-Cenis, moyennement élevée d'environ 2,050 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Cet obélisque, porté par quatre lions-sphinx de 30 mètres chacun de proportion, emblèmes du génie et de la force jointe au courage, aura pour base une forteresse à quatre bastions, dans le terre-plein de laquelle seront plusieurs corps de bâtiments militaires et autres, généralement à l'épreuve de la bombe, et défendus contre les froids rigoureux qui se prolongent dans une pareille situation.

L'objet principal d'utilité publique du monument sera : la défense assurée autant que nécessaire de la plus importante route que l'empereur Napoléon ait construite ; la sûreté d'un dépôt précieux pour les armées françaises, et sinon inattaquable, du moins en état, par ses dispositions, de paralyser tous les efforts ennemis.

On propose de situer le monument vis-à-vis de l'hospice (voyez le plan général de la planche XLI), entre la Cenise et le torrent de la Ronche, au milieu d'un emplacement de 5 à 600 mètres de largeur, qui se trouve dans la direction de la vallée de Suse, sur la partie la plus ouverte et la plus remarquable du plateau, d'où l'on découvre une grande partie de la plaine du Piémont. Ainsi cet ouvrage défendrait immanquablement l'hospice et tous les établissements actuels du Mont-Cenis. On pourrait même y faire passer la route, et rendre, pour ainsi dire, populaire en temps de paix la totalité du monument. La proximité des eaux deviendra très avantageuse sous divers rapports.

Forteresse, ou base principale du monument.

L'on pense que si le fort de la Brunette existait encore, vis-à-vis de Suse, l'empereur Napoléon en profiterait dans le système défensif du pays. On ne peut se dissimuler que les casernes de Lans-le-Bourg et du Mont-Cenis ne soient de frêles édifices, à peine sûrs contre un coup de main ou contre une surprise. Il paraît d'ailleurs que ces bâtiments sont menacés des ravages et des exhaussements de la

Ronche. Cette persuasion a déterminé l'idée d'utiliser, ainsi qu'on le projette, la base immense du monument. Le plan général (pl. LXI) sur lequel on a marqué sa véritable place, indique suffisamment que la forteresse, bien placée pour le point de vue du spectateur, l'est aussi pour la découverte du pays, pour la défense du passage, et pour la protection des établissements principaux. Quant à son intérieur, c'est bien le cas d'y adapter un ensemble de casemates et de voûtes à l'épreuve de la bombe.

On objectera peut-être qu'il serait imprudent d'attirer les attaques de l'ennemi contre le monument dont il s'agit.

Mais l'obélisque ne fait qu'une partie du monument, et les édifices adjacents ne peuvent être plus en sûreté que dans la forteresse.

Cet obélisque isolé serait d'autant plus exposé aux mutilations, que sa base même resterait entièrement à la merci des malveillants; et son relief pourrait encore favoriser l'attaque de nos petits forts actuels. Que peut d'ailleurs souffrir, du canon même, une masse aussi grosse, lisse, et de la matière la plus compacte; car tous les parements en général doivent être en granit du plus fort appareil?

Au reste, on pourrait supprimer du projet les ouvrages avancés si l'on jugeait qu'ils fussent trop dispendieux ou trop dominés, ensuite le fossé, l'enceinte même de la forteresse. Alors le monument se réduirait à l'obélisque, puisque les édifices adjacents resteraient sans objet. Il suffirait encore pour transmettre à la postérité la plus reculée les souvenirs de l'époque célèbre qu'il constaterait, et la gloire du règne impérial.

Édifices intérieurs.

Ils seront au nombre de huit, dont quatre autour de la base de l'obélisque, et quatre autres adossés aux murs intérieurs de l'enceinte fortifiée. Les premiers consistent : 1° En un temple catholique pour le service de la garnison. 2° Un musée de la victoire, principalement décoré de la statue colossale de Napoléon, des trophées militaires et civils conquis par ce héros à la tête des armées de France et d'Italie. 3° Un arsenal ou dépôt d'armes et d'équipements pour les armées

françaises en Italie. 4° Le palais du gouverneur et des officiers de la garnison. Les quatre derniers édifices sont autant de casernes à deux étages, couronnées par des terrasses pour le service défensif de la mousqueterie, et de plain pied avec les plates-formes des bastions.

On conçoit que l'artillerie de ces bastions pourrait être généralement casematée, en variant très peu les dispositions du projet ci-joint. Le reste du terre-plein est destiné au service intérieur et aux exercices militaires.

On a placé, dans le soubassement de l'obélisque, les dépôts de poudre et de munitions, les prisons, et les magasins de différente espèce que comporte cette situation, avec les réservoirs d'eau potable, des fontaines, des lavoirs, etc.

Obélisque.

Ce monument, dont on a indiqué les principales dimensions et dont on utilise le soubassement, ainsi qu'il a été dit, présentera, sur le stylobate, les inscriptions ordonnées par sa majesté l'empereur et roi, c'est-à-dire, les noms des départements et des cantons de ses deux états qui ont alimenté les armées du plus grand conquérant. Ces inscriptions, en bronze incrusté, sur les quatre faces, entoureront le monogramme couronné de Napoléon.

Une galerie générale régnant dans la partie supérieure du stylobate conduira, au moyen de deux petites voûtes de la plus grande solidité, dans l'intérieur de l'obélisque, où l'on pratiquera un escalier, plutôt même un rampe spirale, dont le premier objet est de servir à la construction du monument, et qui servirait ensuite, non seulement pour satisfaire la curiosité des voyageurs, mais encore pour y établir des plates-formes d'observations, de signaux, etc. Cet escalier sera éclairé par des lunettes pratiquées au milieu des étoiles, emblèmes d'immortalité, qui décorent les faces extérieures.

L'obélisque peut être disposé, soit diagonalement, soit carrément, de manière à ce qu'il serve de gnomon, et que le milieu de son ombre coïncide exactement avec la méridienne du lieu. Ce style, d'une mesure inusitée, permettrait des observations profitables à l'astronomie.

On ne se dissimule point qu'un colosse aussi élevé pourrait être sujet aux fréquentes atteintes de la foudre. Cependant, à 2,300 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans la région des neiges permanentes, le fluide électrique doit être plus rare et moins violent.

Qu'on se rappelle au reste la grande solidité d'une pareille masse, qu'il est d'ailleurs facile d'armer d'un conducteur, depuis le sommet de l'obélisque jusqu'au réservoir commun.

Nature des différentes constructions.

Les parements ordinaires de la forteresse seront en pierres de taille de la Margerie, les angles et les couronnements en granit de la plaine de St.-Nicolas, sur le Mont-Cenis; les maçonneries intérieures en schistes et tufs de la Ronche et de la Margerie. (Voir le tableau ci-après.) Ces mêmes matériaux seront employés, d'une manière analogue, aux édifices accessoires, où l'on emploiera, d'ailleurs, pour les colonnes du temple catholique et du musée de la Victoire, le marbre vert de Bessan, et le marbre blanc de la plaine pour les ornements qui en sont susceptibles, au dedans de ces édifices. Tous les étages étant voûtés, on n'y emploiera définitivement aucuns bois de grosse charpente.

L'obélisque, dans ses fondations, sera construit en schistes des plus durs du pays, les parements intérieurs en granit de la plaine St.-Nicolas, et tous les parements extérieurs, sans exception, depuis le sol jusqu'au faîte, seront en granit de Vayes, dans la plaine de Suze, sur un mètre au moins d'épaisseur réduite d'appareil, par assises et par blocs des plus fortes dimensions. Les fondations seront établies sur le roc qui règne généralement dans l'étendue du projet. Enfin, cet ouvrage sera construit avec tout le luxe de la solidité qu'exige un monument créé pour des siècles infinis.

Nota. La première partie de la planche XLI est un plan général de la route neuve ou passage du Mont-Cenis, depuis Lans-le Bourg jusqu'à Suze, avec le profil longitudinal et développé de ladite route, dans la même étendue.

Le reste de la même planche présente le plan d'ensemble de la for-

teresse et de l'obélisque projetés, une élévation et une coupe de l'obélisque et du corps principal de la forteresse d'enceinte.

Le tableau indicatif des matériaux, susceptibles d'être employés aux constructions dont il s'agit, a été envoyé officiellement par Son Exc. le ministre de l'intérieur aux diverses académies appelées à concourir pour la présentation des projets.

TABLEAU DES PRIX ET QUALITÉS DES MATÉRIAUX DE DIFFÉRENTES NATURES QUI S'EMPLOIENT OU PEUVENT S'EMPLOYER AU MONT-CENIS (ANNÉE 1813).

NOTA. Les matériaux sont estimés rendus ou employés sur le plateau, aux environs de l'Hospice, d'après l'expérience acquise.

INDICATION		DISTANCE	POIDS	PRIX			OBSERVATIONS
DE LA NATURE DES MATÉRIAUX.	DU LIEU D'OÙ ILS PROVIENNENT.	AUX BATIMENTS DE L'HOSPICE	ABSOLU DU MÈTRE CUBE.	D'UN MÈTRE CUBE.	D'UN MÈTRE CARRÉ.	D'UN KILOGRAMME.	SUR LES QUALITÉS OU LES DÉFAUTS DES MATÉRIAUX, ET LES DIFFICULTÉS DU TRANSPORT.
							Parmi toutes ces pierres, il n'y a que les nos 1, 10 et 13 qui ne fassent point effervescence avec les acides.
Marbre vert.	Près du village de Bessans (Mont-Blanc). .	mètres. 25,000 »	kil. cent. 3,093 10	fr. c. » »	fr. c. » »	fr. c. » »	La pierre est dure et susceptible d'un bon poli. On peut extraire des blocs des plus fortes dimensions. Transport en montant.
Schiste du point culminant.	Au Mont-Cenis. . . .	4,430 »	» »	» »	» »	» »	Pierre très feuilletée, se taillant mal. L'on n'a pu en extraire une masse assez régulière pour en évaluer le poids. Transport en descendant.
Marbre gris.	Vallée du petit Mont-Cenis.	6,000 »	2,281 50	» »	» »	» »	Assez dur, d'une couleur sale. Transport moitié en montant, moitié en descendant.
Schiste de la Ronche. .	Au bord du torrent, derrière l'Hospice. . .	450 »	2,859 »	» »	» »	» »	Tendre, peu susceptible de taille. Transport en descendant.
Tuf de la Ronche. . .	*Idem.*	450 »	2,113 »	» »	» »	» »	Dur, happant bien le mortier, très poreux, et ne pouvant donner un beau parement. Transport en descendant.
Schiste de la Margeric. .	Près de la Grand'-Croix.	3,112 »	2,990 »	» »	» »	» »	Tendre, mais pouvant donner des assises de trente à quarante centimètres de hauteur. Transport en descendant.
Marbre noir.	Plaine de Saint-Nicolas.	4,229 »	» »	» »	» »	» »	Ne peut se tailler, ce qui a empêché de connaître le poids absolu du mètre cube. Transport en montant.
Marbre blanc. . . .	*Idem.*	4,800 »	» »	» »	» »	» »	D'un beau blanc, non statuaire; se taille très bien, mais effleurit à l'air. Transport en montant.
Granit, à grain fin. . .	Dans les rampes nouvelles.	4,323 »	2,790 »	» »	» »	» »	Dur, se taille bien, peut fournir des assises de trente à quarante centimètres de hauteur. Transport en montant.
Granit, à gros grain. .	Plaine Saint-Nicolas (au-dessous du refuge, n° XXI).	5,319 »	3,103 »	» »	» »	» »	Très dur, en masse, repoussant l'outil et n'affectant pas de lit. Transport en montant.
Marbre blanc, de Fo-	Arrondissement de Suze	30,704 »	2,983 »	» »	» »	» »	Se taillant bien, mais il est tendre et ef-

Terre ordinaire, pour fouille et jet.		» »	» »	0, 60	» »	» »	
Terre compacte, mêlée de pierres.		» »	» »	1, 70	» »	» »	
Rocher de schiste dur, de gneiss, de granit, ou tuf.		» »	» »	3 »	» »	» »	
Maçonnerie de moellon.		» »	» »	18, 26	» »	» »	Avec pierres de la Ronche, comptée sur un mètre d'épaisseur réduite, et douze mètres de hauteur avec les fondations, compris échafaudages, etc.
Idem à pierre sèche.		» »	» »	8, 50	» »	» »	*Idem.*
Pierre de taille de la Margerie, ébauchée.		» »	» »	106 »	» »	» »	Pour extraction, taille, transport, mortier, échafaudage et mise en œuvre.
Taille du parement vu, ébauchée.		» »	» »	» »	6 »	» »	
Charpente de pin-mélèze (pinus larix)	Des forêts de la Combe, Dambin, ou de la vallée de d'Estravache.	» »	» »	108 »	» »	» »	Pour achat, coupe, dépouillement, transport, main-d'œuvre et mise en place.
Sable.	Sur les bords du lac.	600 »	» »	» »	» »	» »	
Pozzolane.		» »	» »	750 »	» »	» »	Compris achat et transport.
Ciment.		» »	» »	60 »	» »	» »	
Le millier de briques.	De Vayes.	» »	» »	209 » le millier.	» »	» »	Rendu à pied-d'œuvre. La brique a vingt-quatre centimètres de longueur, douze centimètres de largeur, et six centimètres d'épaisseur.
Loses, pour couvertures.	Du pays.	» »	» »	» »	5, 10	» »	Les dalles ont environ trois centimètres d'épaisseur. Le prix comprend toutes fournitures et mains-d'œuvre.
Couverture en plomb.	Pris à Turin.	» »	» »	» »	40, »	» »	Mis en œuvre.
Plomb, en saumon.	*Idem.*	» »	» »	» »	» »	1 40	Rendu au Mont-Cenis.
Couverture en cuivre.	De Suède.	» »	» »	» »	93, 80	» »	Mis en place.
Fer-blanc, peint.		» »	» »	» »	22, 51	» »	*Idem.*
Pavés, en dalles.	Du pays.	» »	» »	» »	9 »	» »	*Idem.*
Pavés, en cailloux.		» »	» »	» »	2 »	» »	*Idem.*
Peinture à l'huile.		» »	» »	» »	1 »	» »	*Idem.*
Chaux vive.	Du pays.	» »	» »	» »	» »	0, 06	Rendue à pied-d'œuvre, à raison de 6 fr. le quintal métrique.
Plâtre.	*Idem.*	» »	» »	» »	» »	0, 44	*Idem*, à raison de 4 fr. 40 cent. le quintal métrique.
Fer forgé.		» »	» »	» »	» »	1, 58	Mis en œuvre.
Bronze brut.		» »	» »	» »	» »	4, 20	*Idem.*
Tailleur de pierre.	La journée. 5 fr. » c.						*Idem.*
Maçon.	*Idem.* 3 50						*Idem.*
Mineur.	*Idem.* 3 »						*Idem.*
Terrassier.	*Idem.* 2 »						*Idem.*
Forgeron ou serrurier.	*Idem.* 4 »						*Idem.*
Menuisier, charpentier, chaudronnier ou ferblantier.	*Idem.* 4 »						*Idem.*
Cheval ou mulet.	*Idem.* 6 50						Y compris le conducteur.

ESTIMATION

DES DÉPENSES A FAIRE, POUR L'EXÉCUTION DU MONUMENT ET DE TOUS SES ACCESSOIRES.

NOTA. Les prix qui servent de base à l'estimation sont le résultat du tableau précédent, eu égard d'ailleurs à l'élévation extraordinaire d'une grande partie des ouvrages projetés.

Forteresse.

Ouvrages avancés. — Le pourtour développé des murs de revêtement d'une demi-lune est de 200 mètres, et pour les quatre ensemble. . . . . 800^{m}
Hauteur commune, compris fondations. . . 35 } 140,000^{m}
Épaisseur réduite. 5

Dont [illegible] ou 14,000 mètres cubes pour les parements, en pierre de taille de la Margerie et granit de la plaine Saint-Nicolas, estimés à raison de 110 fr. le mètre, tout compris et eu égard à la grandeur des travaux dont il s'agit, ci. . . . . 1,540,000 fr.
Et [illegible] ou 126,000 mètres cubes en maçonnerie ordinaire de schistes et tufs de la Ronche et de la Margerie, estimés à raison de 20 fr. le mètre cube, tout compris, ci. . . . . 2,520,000 } 4,060,000 fr.

Déblais de fondations, sur 10 mètres de profondeur moyenne et 8 mètres de largeur réduite, produisant 64,000 mètres cubes, estimés à raison de 1 fr. 70 c. le mètre, pour fouille, transport au terre-plein, talus, etc., ci. 108,800

Le pourtour général des murs de contrescarpes est de. . . . . 2,000^{m}
Hauteur, compris fondations. . . . . . . 30 } 240,000^{m}
Épaisseur réduite. 4

Lesquels, en maçonnerie ordinaire, comme il a été dit ci-dessus, à raison de 20 fr. le mètre, valent. 4,800,000

Déblais de fondations, sur 10 mètres de profondeur et 6 mètres de largeur moyenne, produisant 120,000 mètres cubes, estimés comme ci-dessus, à raison de 1 fr. 70 c. le mètre, ci. 204,000

A reporter. . . . . 9,172,800 fr.

Report.	9,172,800 fr.
Épaulements et traverses du chemin couvert, ponts, caponnières, etc., estimés ensemble.	100,000
Déblais des fossés. Pourtour développé de l'enceinte principale et des demi-lunes, ensemble. . . . . 250,000^{m} ; Largeur moyenne. . . . . 12 ; Profondeur réduite, en contre-bas du sol actuel. . . . . 8 } 240,000^{m}	
Lesquels, à raison de 1 fr. le mètre, prix moyen, valent. . . .	240,000
Enceinte bastionnée. — Le pourtour développé des murs de revêtement est de. . . . . 1,600^{m} ; Hauteur, compris fondations. . . . . 40 ; Épaisseur réduite. . . . . 6 } 384,000^{m}	
Dont $\frac{1}{10}$ ou 38,400 mètres cubes pour les parements en pierres de taille, comme ci-dessus, et à raison de 110 fr. le mètre, tout compris, valent. . . . . 4,224,000 fr. ; Et $\frac{9}{10}$ ou 345,600 mètres cubes en maçonnerie ordinaire, à raison de 20 fr. le mètre, valent. . . 6,912,000	11,136,000
Déblais de fondations, sur 10 mètres de profondeur et autant de largeur moyenne en contre-bas du sol actuel, produisant 160,000 mètres cubes, estimés à raison de 1 fr. 70 c. le mètre, tout compris, comme au premier article de cette nature	272,000

Bâtiments intérieurs.

La longueur développée des murs de face et de refend, pour les quatre principaux bâtiments ensemble, est de 960^{m} ; Hauteur, compris fondations. . . . . 15 ; Épaisseur moyenne. . . . . 1,50 } 21,600^{m}		
Dont $\frac{1}{5}$ ou 4,320 mètres cubes pour les parements extérieurs en pierres de taille, à raison de 110 fr. le mètre, comme ci-dessus, ci.	475,200 fr.	
Et $\frac{4}{5}$ ou 17,280 mètres cubes en maçonnerie ordinaire, à raison de 20 fr. le mètre, ci.	345,600	
A reporter.	820,800 fr.	20,920,800 fr.

Report.	820,800 fr.	20,920,800 fr.
Voûtes en tuf de la Ronche. Longueur totale pour les divers étages des quatre bâtiments ensemble, ci. . . . . 550m » ; Développement commun. . . 17 » ; Épaisseur moyenne. . . . . . 0,60 } 5,610m		
Les 5,610 mètres cubes de voûte, à raison de 20 fr. le mètre, compris cintres, enduits, etc., valent . . .	112,200	
Total.	933,000 fr.	1,866,000
Les quatre autres corps de bâtiments, plus longs mais moins larges, sont estimés ensemble, au même prix, ci	933,000	
180 portes ordinaires et 530 fenêtres pour tous les bâtiments dont il s'agit, estimés, savoir : les portes à raison de 30 fr. chacune, prix moyen, compris ferrures et peinture, ci.	5,400 fr.	40,000
Les fenêtres, à raison de 60 fr. l'une, tout compris, ci.	31,800	
4 portes de poterne et 4 grandes portes extérieures des principaux corps de bâtiments, estimées à raison de 350 fr. l'une, tout compris, ci.	2,800	
48 colonnes doriques en marbre vert de Bessans, d'un seul bloc, pour le temple catholique et le musée de la Victoire, estimées à raison de 2,000 fr. chacune, pour toutes fournitures, transports, main-d'œuvre, etc., compris bases, chapiteau et entablement, ci.	96,000 fr.	150,000
Statues et autres décorations intérieures de ces deux pièces principales, de l'arsenal et de la salle du conseil, etc., ensemble.	54,000	
550 mètres superficiels de carrelage en marbre, pour le temple et le musée, à raison de 20 fr. le mètre, tout compris. . .	11,000 fr.	88,050
1,450 mètres superficiels de carrelage ordinaire, ou de dalles du pays, pour le reste des édifices, à raison de 9 fr. le mètre, pour toutes fournitures et main-d'œuvre, ci.	13,050	
6,400 mètres carrés de couverture en dalles cimentées, au-dessus des voûtes, à raison de 10 fr. le mètre, tout compris, ci.	64,000	
A reporter.		23,064,850 fr.

Report. . . . . 23,064,850 fr.

Obélisque.

Soubassements. — Superficie du grand corps carré. . . . . 6,400[m] } 384,000[m]
Hauteur, compris fondations. 60

A déduire pour les vides des voûtes, galeries, etc. 104,000

CUBE RESTANT. . . . . 280,000[m]

Dont 16,000 mètres cubes pour les parements extérieurs, savoir :

La moitié en granit de la plaine Saint-Nicolas, à raison de 120 fr. le mètre, employé, ci. . . . . 960,000 fr.

L'autre moitié en granit de Vayes, à raison de 250 fr. le mètre, tout employé, ci. . . . . 2,000,000 } 2,960,000 f.

Plus, aux parements intérieurs, 4,000 mètres cubes en pierre de taille de La Margerie, à raison de 110 fr. le mètre, ci. 440,000

Enfin 260,000 mètres cubes de maçonnerie ordinaire, en schiste le plus dur, à raison de 20 fr. le mètre, ci. . . . . 5,200,000 } 8,600,000

Déblais de fondations. 6,400 mètres superficiels sur 20 mètres de profondeur réduite, produisant 128,000 mètres cubes, à 1 fr. le mètre, prix moyen et tout compris, ci. 128,000

Le cube de la partie visible des quatre lions-sphinx produit en total 8,000 mètres, en granit de Vayes, estimés, comme ci-dessus, à raison de 250 fr. le mètre cube, ci. . . . . 2,000,000 fr.

Plus-value pour la sculpture desdits lions-sphinx et des couronnes inférieures, ci. 200,000

Inscriptions en bronze incrusté, sur les quatre faces du stylobate. . . . . 100,000 } 2,300,000

Corps de l'obélisque. — Hauteur, le chaperon étant compté comme carré, à cause de la sujétion, ci. . . . . 190[m] } 114,000[m]
Superficie moyenne des massifs. 600

Dont $\frac{1}{6}$ ou 19,000 mètres cubes pour les parements extérieurs, en granit de Vayes, estimés à raison de 300 fr. le mètre cube em-

A reporter. . . . . . 34,092,850 fr.

Report.		34,092,850 fr.
ployé, eu égard à l'élévation, ci.	5,700,000 fr.	
$\frac{1}{12}$ ou 9,500 mètres cubes pour les parements inférieurs, en pierre de taille de La Margerie, à raison de 120 fr. le mètre, eu égard à l'élévation.	1,140,000	9,832,500
Le reste, ou 85,500 mètres cubes en maçonnerie ordinaire, à raison de 35 fr. le mètre, eu égard aux difficultés.	2,992,500	
Murs des rampes de l'escalier intérieur. Leur cube, déduction faite des vides d'arcades, est de 1,200 mètres en maçonnerie de pierre schisteuse, estimés à raison de 40 fr. le mètre, eu égard à la sujétion des parements et des arcades, ci.	48,000 fr.	
Voûtes et plans inclinés des rampes, produisant 3,200 mètres cubes en tuf, à raison de 40 fr. le mètre, tout compris, avec le recouvrement de dalles.	128,000	176,000
Somme à valoir, pour faux frais, dépenses accessoires et autres cas imprévus.		898,650
TOTAL GÉNÉRAL DES DÉPENSES.		45,000,000 fr.

Récapitulation.

Ouvrages avancés au-delà de l'enceinte principale de la forteresse, tels que demi-lunes, ponts, contrescarpes, chemin couvert, etc., ensemble.		9,512,800 f.
Enceinte bastionnée de la forteresse.		11,408,000
Corps de bâtiments intérieurs, détachés de l'obélisque, ensemble		2,144,050
Soubassement et stylobate de l'obélisque, y compris les quatre lions-sphinx	11,028,000 f.	21,036,500
Corps de l'obélisque, avec les rampes internes	10,008,500	
Somme à valoir pour faux frais et dépenses imprévues		898,650
TOTAL général pareil.		45,000,000 f.

Cette récapitulation a pour objet de démontrer la graduation des dépenses qui pourraient être réduites, savoir :

1° Si l'on supprimait les ouvrages avancés de la forteresse, les dépenses ne s'élèveraient plus qu'à. . . . . 35,487,200 fr.

NOTA. Les revêtements de ces ouvrages sont d'ailleurs susceptibles d'un moindre luxe de matériaux, peut-être même sous les rapports théoriques de la défense.

2° Si l'on supprimait encore l'enceinte principale de la forteresse, et conséquemment les édifices intérieurs, les dépenses ne s'élèveraient plus, avec la somme à valoir, qu'à. . . . . . . 21,935,150 fr.

Et dans ce dernier cas, comme il deviendrait nécessaire de retrancher la moitié inférieure du soubassement, les dépenses diminuées d'environ 4,000,000 se réduiraient définitivement à 18,000,000 fr.

3° Enfin, si l'on voulait obtenir une grande diminution de dépenses, au point de réduire à 25 millions et même au-dessous la totalité du projet, il suffirait de diminuer les dimensions des parties principales, attendu que les dépenses ont été calculées au mètre cube presque généralement. Si, par exemple, on les diminue d'un cinquième, les dimensions résultantes se trouvant dans le rapport de 4 à 5 avec celles du projet ci-joint, les dépenses seront comme les cubes de ces nombres, c'est-à-dire, comme 64 : 125; alors la dépense de tous les ouvrages projetés se trouvera presque réduite à moitié.

Le présent mémoire rédigé à Florence, le 25 octobre 1813.

G. G.

P. S. Le décret ordonnant l'exécution du monument à la gloire des armées de France et d'Italie, établissait un concours pour l'admission des projets entre les principales académies de l'empire français, celles de Paris, d'Amsterdam, de Turin, de Florence et de Rome; l'académie de Milan (royaume d'Italie) était aussi appelée à concourir. Chaque académie devait ouvrir un concours particulier entre les membres de la section d'architecture.

M. G. Goury, alors ingénieur en chef à Florence, et membre-professeur de l'académie des beaux-arts de cette ville, ayant concouru avec ses collègues, le projet ci-dessus fut choisi par ladite académie pour être présenté en son nom au concours général.

Mais les derniers évènements de l'empire français, qui suivirent de très près l'envoi des divers projets, n'en permirent point l'exposition ni l'examen.

PROJET DE MONUMENT

A LA MÉMOIRE GLORIEUSE DE PIERRE-LEOPOLD,

GRAND-DUC DE TOSCANE.

Divers monuments sont érigés, dans la Toscane, à la mémoire des grands-ducs Côme Ier et Ferdinand Ier. Celui des souverains de ce beau pays qui s'occupa le plus utilement de sa prospérité, qui s'intéressa davantage au bonheur de ses peuples, fut, sans contredit, le grand-duc Léopold, dont la mémoire à jamais célèbre se nourrit encore par les souvenirs les plus récents et les plus chers à ses contemporains. Il manque donc à l'heureuse Toscane un monument spécial de sa reconnaissance et de sa vénération inaltérables pour ce bon prince.

Mais le monument le plus digne de la mémoire d'un prince généreux et philanthrope, ne sera point une simple représentation de ses traits augustes, lorsqu'il peut en même temps consacrer l'époque florissante des arts, produire l'embellissement d'une cité, offrir en permanence des résultats d'une utilité générale.

En 1812, j'ai remarqué gisant et brisé, sur la place Saint-Marc, à Florence, le fût d'une colonne en marbre étranger, belle et rare par ses grandes dimensions (environ 1^m,30 de diamètre inférieur). Les Florentins ont appris à utiliser un pareil morceau sur leur place de la Trinité (1).

Combien plus bel effet ne produirait point sur la place Saint-Marc, en face de la magnifique *via Larga*, un monument analogue, placé dans le milieu de cette enceinte agrandie et régularisée, un

(1) Une belle colonne en granit, d'un seul bloc, est surmontée de la statue de la Justice, en porphyre.

monument utilisé par des eaux jaillissantes, et surmonté d'une statue colossale de l'immortel Léopold! Sur la place de la Trinité l'on verrait l'emblème, et sur celle de Saint-Marc l'on reconnaîtrait le type animé de la justice (pl. XLII).

Si le monument dont il s'agit paraissait inférieur à sa destination, on conviendrait du moins que son emplacement serait bien choisi, et que l'embellissement projeté ferait de ce quartier un nouvel ensemble digne de Florence.

Mais il faudrait avoir le courage de prononcer les démolitions nécessaires pour symétriser la place et ses issues. Cette place serait bien plus vaste encore s'il était possible de reculer la façade de l'église jusqu'à l'alignement latéral de la caserne voisine.

Alors une belle colonne s'élevant du milieu d'une fontaine décorée, servirait de point de mire aux diverses rues dont elle réunirait les axes. Le réservoir (*la Conserva*) de San-Gallo faciliterait beaucoup l'établissement de cette fontaine évidemment utile pour un quartier de la ville, qui manque aujourd'hui d'eau potable.

Je crois à propos de finir par quelques explications de détails.

1° Une faible réduction du diamètre de la colonne aurait pour objet d'en rafraîchir la superficie, dégradée par le temps et l'humidité. 2° Une enveloppe du tiers inférieur en lances de bronze masquerait cette partie du fût qui se trouve la plus altérée. 3° Une couronne d'étoiles (emblème d'immortalité), en bronze doré, placée aux deux tiers du même fût, dissimulerait à peu près et fortifierait la suture des deux fragments. 4° La statue de Léopold serait, s'il se peut, en bronze, ou du moins en marbre blanc. 5° Le soubassement serait accompagné de quatre lions et de deux cuvettes. Ces animaux symboliques (1) seraient en marbre (2). Les grandes cuvettes intermédiaires serviraient de réservoirs pour les différents besoins de propreté

(1) Le lion figure d'une manière caractéristique aux armes de la ville de Florence.

(2) [illegible], espèce de serpentin, d'une grande fermeté, par sa [illegible] bien avec les bronzes accessoires [illegible]

6° Enfin l'élévation du monument, présentant la partie antérieure de la figure et celle des lions, devrait faire face à la *via Larga*, dont le nom indifférent serait remplacé par celui de *via Leopoldo*.

Nota. Si l'autorité répugnait trop aux démolitions indiquées pour la place Saint-Marc, le monument projeté serait encore bien établi vers le bas de la place *Pitti*, dans l'axe du palais et d'une rue que l'on ouvrirait depuis cette place jusqu'à celle *San-Spirito*. Le trop-plein des eaux de *Boboli* fournirait abondamment à la nouvelle fontaine.

G. G.

DÉPARTEMENT DU FINISTÈRE.

BATIMENTS CIVILS.

MÉMOIRE

CONCERNANT UN PROJET DE TRIBUNAL CIVIL POUR LA VILLE DE MORLAIX.

Le tribunal civil de Morlaix se tient actuellement dans la partie orientale de la maison-de-ville ou mairie. Ce corps de bâtiment, vicié dans ses fondements, surplombe et s'ouvre d'une manière inquiétante. Cet état, joint à la dégradation des couvertures, maintient une humidité telle que les archives y sont altérées; la pourriture en a même détruit une partie.

Le service du tribunal se fait d'ailleurs d'une manière incommode' on peut dire inconvenante, à cause de l'insuffisance, de la mauvaise distribution et de l'état des pièces réservées à cette destination.

Mais une considération puissante vient augmenter les motifs de translation du tribunal: un incendie récemment manifesté dans le corps de bâtiment occupé par la mairie, dont on a heureusement arrêté les suites, fait ressortir l'inconvénient grave de réunir dans un même édifice les doubles des archives de l'état civil.

Dans cette situation, MM. les juges du tribunal de Morlaix ont exposé à M. le préfet la nécessité d'un nouvel établissement spécial pour la magistrature; et la ville ne leur offrant aucun emplacement disponible que celui de l'ancienne église collégiale de Notre-Dame-du-Mur, ils ont désigné cette localité pour remplir l'objet proposé.

L'ingénieur en chef soussigné, chargé d'examiner la proposition dont il s'agit, s'est transporté sur les lieux; il a visité, en présence de

MM. le président, le procureur du roi et le maire de Morlaix, non seulement le tribunal actuel et l'emplacement de l'église du Mur, qui n'est aujourd'hui qu'un amas de décombres, sur la petite esplanade où s'élevaient autrefois l'église et le beau clocher dont l'écroulement subit a causé les ruines amoncelées dans cet endroit, mais encore d'autres emplacements supposés, qu'on aurait pu juger susceptibles de l'établissement demandé.

De ces derniers emplacements, deux, situés dans les quartiers les plus familiers au commerce, consistent en maisons particulières, qu'il faudrait d'abord acheter, peut-être contre le gré des propriétaires, et qui ne coûteraient pas moins de 30 à 40,00 fr, pour l'un ou pour l'autre; ils sont même peu spacieux, et ne suffiraient guère à la destination projetée. On ne pouvait donc pas s'y arrêter.

La place des halles est vaste, l'édifice de ce marché est caduc, et la ville va se trouver dans la nécessité de le reconstruire.

Dans une ville comme Morlaix, resserrée entre des coteaux très escarpés, dont le sol habitable est aussi rare que précieux, deux établissements publics sur le même point utiliseraient doublement un terrain. Le projet d'une halle au rez-de-chaussée, avec un tribunal au-dessus, justifierait assez sa convenance par une semblable localité. Ici la ville de Morlaix et le département pourraient se prêter un secours mutuel. Quelques inconvénients attachés à cet ensemble seraient bien compensés par la meilleure situation de l'édifice sous les rapports de la centralité, de la facilité des abords et de l'exécution. Je suis entré dans les détails de ce premier projet, et j'en estime la dépense totale la somme de 80,000 fr., dont une moitié serait à la charge de la ville, et l'autre moitié à la charge du département.

La planche XLIII en représente les plans, élévations et coupes, avec l'ensemble de la situation du nouvel édifice. Mais les magistrats de Morlaix s'attachent, avec une préférence très marquée, à l'emplacement de l'église du Mur, qui présente de son côté des inconvénients et la nécessité de faux-frais inhérents à cette position élevée, dans un quartier hors de la circulation principale, et dont les abords ne sont ni commodes ni agréables. Il est vrai toujours que le terrain disponible manque dans la ville de Morlaix.

C'est donc à ce dernier emplacement, et suivant le désir des magistrats intéressés, que j'ai cru devoir adopter un second projet dont la dépense s'élève à 33,000 fr.

La pl. XLIV, fig. 1, 2, 3, 4 et 5 en exprime le plan général, avec les abords et les dessins particuliers.

Un grand escalier, d'une trentaine de marches, conduisait de la rue du Mur à l'église du même nom, située sur un petit plateau joignant l'ancien château, au confluent des deux ruisseaux de Jarlot et de Plourin. L'esplanade est à peu près au niveau des greniers ordinaires du centre de la ville.

Après la concession de cet emplacement, (qu'on dit appartenir à la caisse d'amortissement), il faudra commencer par le déblaiement et le transport au loin des décombres énormes qui s'y trouvent amoncelés. Ce travail pourra faire l'objet d'une entreprise séparée, au rabais, mais indéterminable à l'avance, par l'impossibilité d'apprécier les matériaux ensevelis sous les décombres.

Le bâtiment projeté aura 24 mètres de longueur sur 16 mètres de largeur hors d'œuvre, avec une petite cour et des hangars de service.

La partie centrale, comprenant la salle d'audience, règne sur toute la hauteur du bâtiment, et les pièces nécessaires au service du tribunal sont distribuées dans le bas-côté général. L'architecture est généralement simple. Elle n'est que symétrique et solide, sans être toutefois dépourvue du style et du caractère qui conviennent à son objet.

Le terre-plein qui doit servir d'emplacement à ce dernier projet est fort élevé, de sorte que l'édifice serait vu de loin, notamment du port et de la grande place, par-dessus les maisons de la ville. Cette grande hauteur a permis d'établir au rez-de-chaussée tout le service du tribunal.

A Quimper, le 30 juillet 1821.

G. G.

P. S. A peine les projets furent-ils rédigés, que l'on s'occupa de pourvoir au nouvel établissement du tribunal par le moyen de la location d'un bâtiment particulier.

Il est au moins douteux qu'une maison d'habitation puisse remplir

le but proposé ; cet état de choses offrira toujours une inconvenance. D'ailleurs le prix du loyer, quelque modéré qu'il puisse être à Morlaix, aura dépassé le capital de la construction projetée, lorsque celle-ci, très bonne encore, assurerait une jouissance indépendante et gratuite.

Les deux projets dont il s'agit sont adaptés à des emplacements déterminés. L'étude qu'ils nécessitèrent amena celle d'un troisième projet pour un emplacement libre, mais cependant borné au point de ne permettre que la construction d'un simple tribunal d'arrondissement : on conçoit en effet qu'un chef-lieu préfectural, qui doit recevoir la cour d'assises avec ses dépendances, et presque toujours le dépôt des archives administratives du département, exige un édifice d'une bien plus grande étendue. (Voyez la planche XLIV, fig. 6, 7 et 8.)

Ce troisième projet a, dans son plan, des rapports d'ensemble avec l'édifice de Palladio connu sous la dénomination de la Rotonde.

PROJETS DE HALLES,

POUR LA VILLE DE LANDERNEAU.

Les marchés de cette ville sont considérables; celui des grains principalement concourt à établir la balance des prix du département; et la variété des cultures du sol qui environne cette espèce d'entrepôt, ainsi que les grands moyens de consommation et de débouché que présente l'heureuse situation du port, y déterminent la vente de toutes les espèces de produits récoltables. Le commerçant et le consommateur sont donc assurés d'y trouver, chaque semaine, en abondance, le froment, le seigle, l'orge, l'avoine et le sarrasin, avec les légumes secs, les graines potagères et différentes sortes de fourrages.

Cependant tous ces objets sont étalés, et pour ainsi dire embourbés sur le quai de la ville, exposés à toutes les intempéries, gênant les mouvements du port, et obstruant le passage sur la grande route de Paris à Brest, qui traverse cette partie.

La même ville possédait depuis long-temps un autre avantage important : c'est le commerce des toiles, que des circonstances malheureuses lui avaient momentanément enlevé, ou avaient du moins presque paralysé, mais que des négociants actifs et industrieux ont su ramener et fixer sur ce point intéressant.

Le marché aux toiles de Landerneau est évidemment très accrédité; mais il n'offre pas le développement dont il est susceptible, parcequ'il lui manque un local spacieux et commode. C'était aux dépens de la mairie, dans une salle de l'hôtel-de-ville, que les fabricants et les acheteurs allaient naguère chercher un abri, pour y entasser la marchandise, sans que l'on pût y mettre l'ordre convenable ni trouver les dégagements qu'exige ce genre de commerce.

Fatigué d'un pareil état de choses, d'ailleurs très gênant pour la mairie, le commerce avait récemment établi son marché aux toiles

dans l'ancien auditoire qui se trouvait au-dessus de la vieille halle, dans une autre partie de la ville. Mais cet édifice caduc a fini par déterminer la sollicitude administrative qui s'est vue dans la nécessité d'en provoquer la démolition, et maintenant il n'y a plus de halle à Landerneau.

Un établissement situé au centre de la ville, sur le point même autour duquel on vient actuellement exposer ces denrées et ces marchandises, avec inquiétude ou répugnance ; un établissement qui, sans rien changer aux habitudes et aux directions du commerce, offrirait, au lieu d'une station précaire, un emplacement sûr, commode et permanent, serait pour cette ville une amélioration importante et le garant précieux de ses entrepôts.

Nous projetons de construire, sur le quai de Léon, une nouvelle halle, principalement destinée pour les blés et les toiles. Elle serait placée en-deçà de la promenade close, suivant l'axe de cette même promenade.

PREMIER PROJET. — *Voyez le plan général et les dessins particuliers de la planche XLV.*

La disposition du terrain exige qu'on sacrifie l'extrémité septentrionale des plantations ; et comme il importerait de ménager une voie de 10 mètres entre l'édifice et la promenade, que d'un autre côté l'on doit aussi laisser une circulation facile entre ledit édifice et le bord du quai, pour le service du port, il conviendrait de prendre, dans cette partie, 35 mètres de longueur sur la promenade. Mais cette perte deviendrait insensible, en prolongeant ladite promenade du côté opposé, ainsi qu'on l'a commencé depuis plusieurs années.

La nouvelle halle, isolée de toutes parts, aurait 40 mètres de longueur sur 20 mètres de largeur. Elle serait composée d'une nef ou partie centrale, et de deux bas-côtés ou portiques avec arcades au pourtour.

Au rez-de-chaussée se tiendraient tous les marchés aux blés, graines, légumes secs, etc., qui ont maintenant lieu sur le quai. La partie centrale pourrait être close pendant la nuit et même dans l'inter-

valle des marchés, si l'on voulait adapter des portes à claire-voie, ou autres, aux quatre passages d'exploitation. Cette enceinte serait éclairée non seulement par les quatre grandes ouvertures dont on vient de parler, mais encore par douze ouvertures demi-circulaires ménagées dans les arcades intérieures, à $3^{m},30$ au-dessus du sol, c'est-à-dire, au-dessus de la hauteur ordinaire de clôture, ce qui n'empêcherait point, au reste, si l'on voulait plus de sûreté, de fermer entièrement ces arcades par des treillages en bois.

Des murs-parpains, remplissant un tiers de l'épaisseur des gros murs ou des arcades intérieures, formeraient des renfoncements commodes pour la pose des tablettes et l'étalage éventuel ou fixe des marchandises, surtout pendant la foire de la Martyre, qui se tiendrait agréablement sous cette halle.

Les quatre parties extrêmes des bas côtés formeraient des magasins pour le dépôt des grains non vendus, ou d'autres marchandises, et l'une de ces parties pourrait servir au pesage public.

Deux escaliers symétriquement placés, laissant entre eux tous les dégagements que comporte la circulation, conduiraient à l'étage supérieur, régnant sur la nef seulement et réservé exclusivement pour le marché aux toiles. A cet étage serait une pièce principale de 20 mètres au moins de longueur sur 8 mètres de largeur, avec une autre division d'environ 8 mètres en carré. Cette dernière pièce du fond servirait particulièrement à la marque et au recensement des toiles; elle pourrait servir encore à l'assemblée des négociants et à d'autres usages commerciaux. Indépendamment des jours que ces deux pièces tireraient à leurs extrémités, elles seraient éclairées, savoir : la plus grande par 14 fenêtres et l'autre par 6 fenêtres élevées.

Cet étage, clos de toutes parts, recevrait le dépôt des toiles non vendues d'un marché à l'autre, et son ensemble deviendrait fort commode pour les grandes réunions légales et les fêtes éventuelles de la ville.

Enfin, le rez-de-chaussée offrirait journellement une nouvelle promenade d'un agrément tout particulier, tant à cause de la situation, qu'à cause de l'abri constant qu'elle procurerait contre les pluies, les vents et les chaleurs.

Nous avons joint au présent mémoire les plans et dessins de ce premier projet, dans lesquels nous nous sommes attachés particulièrement à la solidité, en adoptant des formes économiques, et nous bornant à la simple régularité qui convient aux lieux, et aux matériaux disponibles.

La dépense de cette construction, calculée en détail, est estimée 64,000 francs.

DEUXIÈME PROJET. — *Voyez le plan général de la planche XLV, les plans particuliers, élévation et coupe,* fig. 1, 2, 3, 4, *de la planche XLVI.*

La partie du quai de Léon, désignée pour l'emplacement d'une halle, se trouve entre le port et la traverse royale de la route de Paris à Brest, c'est-à-dire entre des lignes divergentes. Dans cette position, un édifice en rotonde conviendrait mieux au terrain, à la circulation et à la vue. Ces motifs ont déterminé de notre part la composition d'un autre projet.

La partie centrale, éclairée par vingt-quatre fenêtres supérieures, serait bordée intérieurement de vingt boutiques en location éventuelle ou permanente, dont le dessus formerait une galerie, soit pour l'étalage des toiles, soit pour servir de loges aux spectacles forains que l'on peut donner dans un pareil local, soit enfin pour jouir des bals publics.

Les huit murs de refend qui traversent symétriquement le bas-côté, sont des contre-forts utiles pour arcbouter la rotonde, sans nuire à la circulation puisqu'ils sont percés d'arcades. Ce bas-côté serait principalement destiné, avec le milieu de la rotonde, à la vente des grains de différentes espèces.

Ce deuxième projet est estimé, comme le premier, la somme de 64,000 francs.

On pourrait, sur le même plan, exhausser tout l'édifice de manière à procurer un étage supérieur au bas-côté. Le nouvel étage, trop développé pour le seul marché aux toiles, pourrait servir, partie audit marché, partie aux dépôts de toiles et même de blés non

vendus; par exemple : dans la division *a* du rez-de-chaussée et de l'étage supérieur, on pratiquerait deux escaliers, l'un vers *b*, l'autre vers *i*, avec un passage intermédiaire, exploitant le marché aux toiles et le magasin des blés non vendus. Les divisions correspondantes à *b*, *c*, *d*, formeraient le marché aux toiles; celle correspondant à *f*, le dépôt des toiles non vendues, et les trois autres *g*, *h*, *i*, le dépôt des blés non vendus.

Cette modification augmenterait la dépense d'environ 15,000 à 16,000 francs, et présenterait l'inconvénient de donner à l'intérieur de la rotonde une élévation superflue, sans aucune utilité.

TROISIÈME PROJET. — *Voyez les dessins*, *fig.* 5, 6, 7, 8, 9, 10, *de la planche XLVI.*

L'emplacement même de l'ancienne halle se présente encore non comme suffisant en l'état actuel de la population et du commerce de cette ville, mais comme supplément nécessaire de la halle du deuxième projet, surtout en ne faisant point d'étage additionnel au bas-côté de celle-ci. Ce supplément n'en offrirait pas moins son objet principal : car en établissant ici, dans un étage supérieur, le marché aux toiles, on aurait, au rez-de-chaussée, les étaux de boucherie, le marché au beurre, aux fruits et aux poulets, qui se tiennent habituellement dans cette partie de la ville.

La forme de l'emplacement et la nécessité de conserver, comme autrefois, une rue de chaque côté, dont l'une fait même partie d'une traverse royale, déterminent un plan trapézoïdal pour la halle intermédiaire. Mais cette espèce d'irrégularité, peu sensible au dehors, ne paraîtrait guère à l'intérieur, parceque le parallélisme y serait racheté par des boutiques ou loges de profondeur décroissante.

Ce dernier projet est estimé 24,000 francs. Ainsi, pour 88,000 francs, on aurait, à Landerneau, deux halles nouvelles, placées suivant les habitudes actuelles du commerce, et capables de recevoir, avec l'ordre et la commodité nécessaires, tous les genres principaux d'approvisionnements d'une ville passagère et devenue fort industrieuse. Il resterait à combiner les moyens d'exécution, qui probablement se-

raient basés sur une société d'actionnaires, avec l'autorisation compétente, et dont les avances seraient couvertes par une perception régulièrement déterminée.

On a proposé de former une place publique dans cet endroit, et d'y construire une fontaine en amenant les eaux potables de la Fontaine Blanche. Mais une place ne peut suppléer une halle; et nous pensons que rien ne pouvant déterminer la reconstruction des vieilles et vilaines maisons qui l'environnent, on n'aurait rien fait pour l'embellissement réel de la ville.

G. G.

PROJET
D'UN PALAIS DE JUSTICE
POUR LE CHEF-LIEU DU FINISTÈRE.

1.

Les tribunaux actuels de ce chef-lieu du Finistère, à l'exception de la justice de paix, c'est-à-dire, le tribunal criminel (cour d'assises), le tribunal civil et celui de commerce, sont placés dans un corps de bâtiment de la ci-devant communauté des Ursulines. Ce même corps de bâtiment réunit encore les archives administratives du département et la bibliothèque publique. Il forme l'une des branches d'équerre qui composent l'édifice; et l'autre branche est une caserne d'infanterie, pouvant contenir un bataillon au plus.

Malgré la séparation entière des abords et des issues, la contiguïté de ces deux établissements militaire et civil, l'avantage pour la ville d'augmenter sa garnison par l'extension de la caserne, et d'ailleurs la mauvaise distribution autant que l'inconvenance des principales pièces affectées au service des tribunaux, déterminèrent en 1825 les juges et la mairie à demander la construction d'un nouvel édifice spécialement et exclusivement destiné aux divers tribunaux du chef-lieu.

La proposition fut accueillie par le conseil général du département qui, dans sa session de 1825, vota l'établissement en principe, avec une allocation de 50,000 francs, la ville de Quimper devant concourir aux dépenses à raison de l'intérêt communal que lui présentait l'augmentation de la garnison. Ce vote a reçu l'approbation ministérielle.

Ainsi, la partie orientale de l'édifice actuel doit être abandonnée à la guerre, avec la seule charge d'effectuer l'augmentation désirée du casernement. Une commission présidée par M. le préfet, composée

du président du conseil général, de celui du tribunal, du maire et de l'ingénieur en chef, doit s'entendre pour le choix de l'emplacement et pour arrêter les bases essentielles de l'établissement. Désigné nous-même pour la formation de ce projet, nous l'avons composé d'après les considérations et de la manière suivantes, pour la position adoptée.

Un simple tribunal civil, pour un chef-lieu d'arrondissement, exige peu de développement en comparaison de celui d'un chef-lieu de département, où se tient la cour d'assises, dont les dispositions particulières exigent une double distribution, pour que la justice correctionnelle et civile ne puisse être interrompue durant les assises criminelles. Mais le projet dont il s'agit doit embrasser bien plus d'espace, puisque, indépendamment de ces deux tribunaux, et de leurs accessoires dont le greffe est déjà une partie considérable, il faut y ajouter : un tribunal de paix, un tribunal de commerce, les archives administratives du département, et la bibliothèque publique, de manière à ce que ces divers services ne puissent se nuire et que chacun ait les dégagements et les liaisons convenables. D'après cela, nous avons disposé comme il suit l'édifice ordonné. (Pl. XLVII.)

L'emplacement disponible (par acquisition) est un rectangle de 48 mètres de longueur sur 30 mètres de largeur, produisant 1440 mètres superficiels, l'un des grands côtés faisant face à la voie publique qui borde la place neuve, dite de la Visitation, dont les trois autres côtés sont à peu près bâtis. Il est entendu qu'au milieu des deux petits côtés, l'on pourra pratiquer et conserver les jours nécessaires sur les terrains adjacents mais étrangers à l'établissement.

La façade, comme on l'a vu, se trouve parallèle à la voie publique. L'édifice a 48 mètres de longueur et 18 mètres de largeur, hors d'œuvre, sur 12^{m},80 de hauteur depuis le sol jusqu'au-dessus de l'entablement. Il se compose de deux étages sur le devant et de trois étages sur le derrière, séparés par un couloir ou corridor général. L'élévation particulière des grandes salles qui règnent sur le devant, a déterminé cette division des hauteurs, favorable aux distributions des autres pièces nombreuses qu'exige un pareil établissement.

On a formé, sur le derrière, une cour oblongue dans laquelle on

pourra ménager deux parterres pour l'agrément des juges et des jurés. Un petit bâtiment, placé au fond, vers le milieu de ladite cour, contient un bûcher, des latrines et un corps-de-garde pour les gendarmes et le dépôt momentané des prévenus traduits à la cour d'assises.

Dans l'édifice principal, les deux étages inférieurs du derrière correspondent exactement à la hauteur totale du rez de chaussée sur le devant. Ainsi l'étage supérieur du devant et le dernier étage du derrière sont de plain-pied et ont la même hauteur.

Rez de chaussée. Au centre, un vestibule d'entrée, ensuite l'escalier et le passage conduisant à la cour de derrière. A gauche, sur le devant, la salle d'audience du tribunal civil, correctionnel et d'appel des autres tribunaux d'arrondissement; sur le derrière, d'une part, la chambre de conseil ordinaire et le vestiaire; de l'autre part, la salle d'audience du tribunal de commerce, avec sa chambre de conseil. A droite, sur le devant, la salle d'audience de la cour d'assises; sur le derrière, d'une part, la chambre correspondante de conseil; de l'autre, la salle d'audience de la justice de paix, avec une pièce de travail ou greffe particulier.

Premier étage. Le devant embrasse la partie supérieure des deux grandes salles d'audience. Sur le derrière sont : à gauche, le logement du concierge, la chambre des avocats et avoués, celle pour la réunion des témoins; à droite, le parquet du procureur du roi, la chambre de délibération des jurés, et le cabinet du président du tribunal civil.

Deuxième étage. Sur le devant, à gauche, les archives administratives du département; à droite, la bibliothèque publique; au milieu, le cabinet d'histoire naturelle et de travail du bibliothécaire-archiviste. Sur le derrière, dans toute son étendue, le greffe civil et criminel, avec la chambre d'instruction.

Les greniers sont divisés en quatre parties égales, que l'on pourra utiliser diversement, outre la partie séparée du milieu, au-dessus du cabinet d'histoire naturelle, qui peut, au moyen de lambrissages, former soit un dépôt supplémentaire, soit une augmentation au logement du concierge.

L'étendue des pièces principales, notamment des grandes salles d'audience, greffes, archives et bibliothèque, est réglée sur la capacité des parties correspondantes dans les établissements actuels de la même ville.

Quant au genre de l'architecture, aux décorations extérieures, etc., nous avons écarté tout luxe dispendieux, peu conciliable d'ailleurs avec la qualité des matériaux du pays, avec la quotité présumée des moyens pécuniaires, en nous bornant du reste à la symétrie et la régularité des formes, de même qu'au simple caractère d'un établissement créé pour un chef-lieu de troisième ordre.

A Quimper, le 20 avril 1826.

G. G.

PROJET DE THÉATRE ET DE CASIN,

A QUIMPER.

Il suffit de dire qu'une ville populeuse, placée, avec un port de mer, au centre de six rayons de grandes routes, et chef-lieu de préfecture, n'a point encore de halle pour motiver convenablement le projet dont il s'agit. La désertion fréquente des marchés de cette ville, par le seul effet des intempéries trop ordinaires sous le climat du Finistère, presse encore l'accomplissement d'un vœu général et manifeste.

Deux emplacements, dont la situation est voisine de tous les marchés, au milieu de toute l'activité industrielle, se présentent pour cet établissement; mais il faut acquérir la plus grande partie des terrains et même des bâtiments particuliers. Cette situation n'est pas moins indispensable qu'elle est heureuse; car la ville ne possède aucun endroit dont elle puisse disposer pour le moindre édifice public. Ces emplacements se trouvent d'ailleurs très près de la mairie; c'est un avantage de plus pour l'ordre et la surveillance nécessaires dans les marchés.

Premier emplacement.

La rue Obscure, trop bien nommée, n'est pas seulement un passage très incommode et très angustié; les maisons qui la bordent sont en bois, par saillies successives aux différents étages, de sorte que, vers sa partie inférieure, la rue, dont la largeur est de 3^{m},10 au rez de chaussée, se trouve réduite à 0^{m},55 à la hauteur des toits. Si l'on y ajoute le défaut d'issues que présentent toutes ces habitations sur leur derrière; l'entassement des individus dans ces cases obscures,

dont une seule renferme jusqu'à vingt-trois ménages, la plupart sans cheminée, ces misérables allumant leur feu sur une platelle de pierre, au milieu de chaque réduit; avec cet ensemble presque incroyable : l'insalubrité permanente d'une pareille agglomération, l'affreuse perspective d'un incendie dans ce quartier, enfin les résultats que l'impossibilité des secours rendrait inévitables; ne peut-on pas dire que cet état de choses est une calamité permanente dans la ville de Quimper?

Ces puissantes considérations nous ont suggéré l'idée d'effacer tout ce que cette localité offre de sinistre, pour y fixer les bases d'un triple plan d'amélioration et d'utilité publique, en substituant à la rue Obscure une voie large et droite, en conformité de l'alignement approuvé depuis long-temps, et qui, dans sa partie supérieure, a déjà reçu un commencement d'exécution, et afin d'obtenir, sur un même plan, les deux établissements qui manquent à la ville de Quimper, une halle et un théâtre. (Pl. XLVIII, plan général, fig. *a*, *b*, *c*, *d*.)

Ce projet, qui embellirait la place principale et le centre de la ville, embrasse dix-huit vieilles maisons qui forment ladite rue Obscure et les retours sur la place St.-Corentin, mais dont plusieurs, déjà condamnables, démontreront bientôt, par leur démolition forcée, la chétive valeur et la courte durée des autres. L'édifice projeté formerait, dans son plan, un parallélogramme de 40 mètres de longueur sur 20 mètres de largeur, et serait isolé au moyen de trois rues nouvelles et de la place adjacente.

Mais un autre projet exclusif de halle devant être exécuté, comme on le verra ci-après, dans un emplacement déterminé suivant toutes les formalités administratives sanctionnées par une ordonnance royale, nous avons borné l'édifice dont il s'agit à la destination théâtrale. Cependant il nous a paru convenable de le diviser intérieurement, dans sa longueur, en deux parties distinctes et susceptibles d'une séparation absolue, savoir : la partie antérieure, du côté de la place, serait affectée à des locations habituelles, afin d'obtenir un revenu permanent; car le seul produit du théâtre serait toujours insuffisant pour amortir des capitaux. (Pl. XLIX, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6.)

Au rez de chaussée, outre les issues relatives au théâtre, serait un vaste café, avec les dépendances d'usage. Le premier étage, au-dessus, présenterait une distribution convenable pour un casin, c'est-à-dire pour une société littéraire, un lycée, etc. Le deuxième étage, ainsi que le premier, comprendraient encore plusieurs appartements particuliers, qui ne manqueraient pas d'être recherchés dans une position si avantageuse.

Quant au théâtre, proportionné à la population de Quimper, nous pensons qu'il doit offrir tous les accessoires et les dégagements qu'exigent la commodité et la sûreté tant des spectateurs que des acteurs.

Les plans, élévations et coupes de cet édifice, et le plan général que nous annexons à cet exposé, feront connaître l'ensemble et les détails du projet relatif à ce premier emplacement. La dépense des constructions est estimée 100,000 francs.

Deuxième emplacement.

PROJET DE HALLE AUX GRAINS.

Cet autre emplacement touche à la mairie. Il donne un parallélogramme de 65 mètres de longueur sur environ 22 mètres de largeur, terminé d'un bout par la place St.-Corentin, de l'autre par la rue Verdelet. (Pl. XLVIII, plan général, fig. *f*, *g*, *i*, *k*.)

Le projet adapté à cette dernière localité consiste : en quatre corps de bâtiments liés entre eux et symétriquement disposés, laissant au milieu une rue de 6^{m},20 de largeur, pour l'exploitation et l'éclairage desdits corps de bâtiments.

Les deux corps de bâtiments extrêmes auront leur façade principale, l'un sur la place St.-Corentin, l'autre sur la rue Verdelet. (Pl. XLVIII, fig. 2, 3, 4, 5.) Les deux intermédiaires seront perpendiculaires aux premiers, et formeront, par leurs façades respectives, les côtés de la rue nouvelle, qu'on peut dire intérieure, parcequ'elle ne doit rester ouverte que de jour. Les deux premiers corps de bâtiments auront un étage supérieur, l'un servant de magasin pour le dépôt des grains restés sans vente, l'autre,

soit pour une destination semblable, soit pour les fêtes publiques données par la mairie de Quimper.

La dépense d'acquisition de cet emplacement sera d'environ 40,000 francs, d'après les estimations faites; celle des constructions sera de 60,000 francs d'après le devis : ce qui porte à 100,000 francs la dépense totale.

Ce dernier projet est exprimé par les dessins particuliers que nous joignons ici. Il est tracé en petites lignes sur le plan général, où le premier projet de théâtre est tracé en points.

Le conseil municipal l'a pris en considération; a nommé une commission spéciale pour s'en occuper et y donner la suite la plus prompte, en arrêtant les moyens d'exécution, traitant avec les propriétaires etc., de concert avec l'architecte auteur du projet, et sous la présidence de M. le maire. Quelques obstacles, quelques oppositions même paraissant s'élever, une nouvelle séance du conseil municipal fut convoquée, avec réunion, conformément à la loi, d'un pareil nombre des plus imposés de la ville, comme s'il se fût agi de charges nouvelles, mais afin de ne rien négliger en pareille circonstance. Le projet fut unanimement maintenu et voté dans cette grande séance. C'est en conséquence de cette résolution définitive, qu'il fut soigneusement examiné, ensuite arrêté par la commission, tel qu'on l'a décrit ci-dessus. Il fut soumis alors à l'examen du conseil des bâtiments civils, à Paris, dûment approuvé par le ministre de l'intérieur; et son exécution devint l'objet d'une ordonnance royale en date du 12 juin 1822.

Tout était aplani et concerté dans les formes les plus régulières; une concession de 15 années suffisait pour l'amortissement du capital nécessaire. On pouvait déjà disposer de quelques fonds, lorsque des besoins imprévus ont absorbé ces premières ressources, qu'on s'est peu soucié de reproduire; et maintenant on peut regarder comme bien indéfinie l'époque où l'on verra réaliser ce projet d'utilité publique.

A Quimper, le 1er octobre 1824.

G. G.

PROJET
D'UN HOTEL-DE-VILLE,
A QUIMPER.

La ville de Quimper avait, sur sa place principale, pour hôtel de mairie, un ancien édifice dont elle jouissait sans aucun pressentiment de sa caducité. En 1826, on eut lieu d'observer que des lézardes récemment jointoyées travaillaient de nouveau, et que la fumée se répandait à travers des parties de murs distantes des cheminées; ce qui faisait présumer la scission intérieure de ces murs.

Ces circonstances déterminèrent un examen général et détaillé de l'édifice. Il en résulta : 1° que le pignon oriental était déversé, corrompu et lézardé dans différents sens; 2° que le pignon opposé, ainsi qu'un gros mur de refend supportant la moitié du comble principal, avaient éprouvé des déchirements variés; 3° que la plupart des poutres étaient altérées ou pourries; 4° que les planchers, depuis long-temps gauchis, n'avaient pu être réparés que par l'addition de nouvelles aires superposées aux anciennes; 5° que l'édifice ne présentant point de parties solides auxquelles ont pût se rattacher, il n'était plus susceptible de réparations utiles; 6° enfin, qu'il devenait urgent de l'étançonner, et de procéder sans retard à la démolition des murs, dont l'assolement spontané pouvait occasioner de graves accidents.

En conséquence le conseil municipal de Quimper, d'après le rapport d'une commission spéciale prise dans son sein, prononça, en séance du 16 mai 1826, la condamnation de l'hôtel-de-ville, et vota la construction d'un nouveau, sur le même emplacement, sauf l'acquisition des terrains contigus qui seraient jugés indispensables

pour régulariser la propriété communale et le plan de l'édifice projeté.

Il importait de profiter de cette reconstruction, pour établir dans le nouveau bâtiment la bibliothèque publique, naguère départementale, et mise depuis deux ans à la charge de la ville. Il était encore avantageux d'y former le logement trimestriel et momentané du président de la cour d'assises du Finistère, pour lequel la commune était grevée d'un loyer de 400 francs. Enfin, on voulait y loger aussi, par continuation, le secrétaire de la mairie.

Membre de la commission ci-dessus relatée, je désirai m'assurer de la possibilité de réunir dans l'hôtel-de-ville projeté les établissements et les logements dont on vient de parler. C'est dans cette occasion que j'esquissai le projet représenté à la planche L.

Le plan général (pl. XLVIII) indiquera la situation véritable de ce dernier projet, occupant le parallélogramme A, B, C, D, et dont les détails sont exprimés planche L.

Je ferai observer que la maison adjacente vers la droite, c'est-à-dire à l'Est de la mairie, est un presbytère communal. Cependant j'ai cru ne devoir tirer, sur les côtés du nouvel hôtel-de-ville, que des jours peu importants, susceptibles même, par la destination des parties qu'ils éclairent, d'être grillés et disposés suivant l'*ordonnance*.

Il conviendra d'acheter les maisonnettes qui bordent la rue Verdelet, afin d'augmenter le jardin de la mairie, et surtout de l'isoler de toute habitation étrangère.

La lanterne ou tourelle qui surmonte la façade, du côté de la place, peut servir au placement d'une horloge ou d'un beffroi.

Chaque pièce intérieure porte sa destination énoncée sur les plans des divers étages. J'ai cru devoir, dans un édifice public, ne point ménager les dégagements. On conçoit qu'il serait même facile de les augmenter encore, en plaçant des escaliers secondaires, notamment du premier au deuxième étage, en regard des escaliers principaux, et qui n'occuperaient que la partie du fond des antichambres latérales.

L'étage supérieur est distribué pour trois logements particuliers suffisamment développés, savoir : les trois pièces du devant pour le

président de la cour d'assises; le reste pour les deux ménages du secrétaire de la mairie et du bibliothécaire.

Enfin je n'ai point eu l'intention de proposer l'exécution de ce projet. Je n'avais en vue qu'une étude d'architecture assujettie aux circonstances d'un emplacement déterminé.

A Quimper, le 25 mai 1826.

G. G.

DÉPOT CENTRAL D'ALIÉNÉS.

MÉMOIRE

CONCERNANT LE PROJET D'UN ÉTABLISSEMENT DÉPARTEMENTAL POUR LES ALIÉNÉS DES DEUX SEXES, DANS L'ENCEINTE DE L'HOSPICE CIVIL A QUIMPER.

Depuis long-temps on gémit de ne pouvoir recueillir les fous et autres individus des deux sexes, dont la liberté devient dangereuse, ou pour lesquels il ne se trouve, dans leur domicile habituel, aucun des secours précieux que le bon ordre et l'humanité réclament en faveur de ces êtres infortunés. Le nombre s'en accroît bien visiblement, d'une manière déplorable.

Les principales villes du Finistère, Brest et Morlaix, n'offrent point de ressources actuelles en ce genre. L'hospice de Quimper (pl. LI, plan général), vaste, mais suffisant à peine aux besoins toujours croissants de la ville et des communes environnantes, manque aussi d'un établissement tel que celui dont il s'agit; ou plutôt dans la nécessité de secourir d'une manière quelconque une portion de ces malheureux, on y a formé provisoirement un dépôt isolé, mais incommode et beaucoup trop restreint pour son objet : il ne consiste qu'en six loges, dont l'exposition et l'ensemble sont peu propres à faciliter la guérison de ce genre de malades. En effet, le dépôt actuel, qui se trouve au niveau d'une cour malpropre, à côté des étables, dans une enceinte très circonscrite et dominée, ne pourrait, avec toutes les améliorations dont l'emplacement est susceptible, donner en résultat qu'une *prison* d'insensés, sans moyens curatifs et sans aucun des accessoires qui facilitent le traitement de ces malades, lequel doit être plus essentiellement moral que physique et rigoureux.

D'après ces considérations, le conseil général du Finistère, renonçant à un premier projet d'amélioration, qui eût été trop imparfait et loin de son but, en accueillit un autre dont la situation et les bases étaient agréées par M. le préfet. Nous avons désigné, pour l'emplacement de ce dernier projet, la terrasse dominante du jardin. Cette partie, moyennement élevée de 5 mètres au-dessus des cours, et supérieure au premier étage du bâtiment de l'hospice, en même temps de $25^{m},67$ au-dessus du niveau de la rivière d'Odet, présente évidemment l'exposition la plus salubre et la plus belle. Le sol de cette terrasse étant isolé et supérieur de toutes parts, nous avons jugé inutile d'élever le rez de chaussée du nouvel édifice de plus d'un emmarchement.

L'établissement (pl. LI) est composé de trois corps de bâtiments et de quatre préaux, disposés de manière à former deux divisions principales pour les sexes, et deux sections pour chaque sexe. Le corps de bâtiment central a deux étages; c'est le dépôt particulier des aliénés pensionnaires, le séjour ordinaire des agents du service, le logement des médecins, le laboratoire des traitements et le rendez-vous des étrangers que des relations attireront momentanément au dépôt général.

Les cours d'isolement, qui correspondent à chaque section, seront utilisées en y plaçant des latrines, et des hangars, tant pour les réserves d'eau que pour le bois de chauffage. Des portes, habituellement closes, faciliteront l'approvisionnement des eaux, du bois, etc., et la vidange extérieure des latrines par le chemin contigu qui se trouve au niveau de la grande cour de l'hospice, à la porte charretière où passent les voitures d'exploitation.

Les distributions du plan procurent, comme on le verra,

1° Les démarcations convenables de sexe et de classe; 2° une vue de surveillance permanente sur chacun des préaux et même sur les issues de l'établissement; 3° une circulation générale ou partielle, à volonté, dans l'intérieur des divisions; 4° des préaux sains et récréatifs, permettant l'aspect du jardin et d'un paysage agréable, au moyen de claires-voies qu'on a jugé utile de restreindre, à cause de la dépense, de l'entretien et de la sûreté des détenus.

Nous espérons avoir ainsi rempli les vues sages et philanthropiques de l'administration, persuadé d'ailleurs qu'un architecte doit sacrifier souvent les beaux percés, les ornements et les proportions académiques, pour s'attacher à la simplicité des formes régulières, à la solidité, à l'économie, aux ressources matérielles, et surtout aux divers moyens que présentent les localités.

A Quimper, le 15 mai 1822.

G. G.

DEVIS

DES OUVRAGES A EXÉCUTER, POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UN DÉPÔT D'ALIÉNÉS DES DEUX SEXES, DANS L'ENCEINTE DE L'HOSPICE CIVIL, A QUIMPER, CONFORMÉMENT AU MÉMOIRE EN DATE DU 15 MAI 1822, ET AUX PLANS Y ANNEXÉS.

Exposé du projet et description des ouvrages.

Le nouvel établissement occupera la terrasse supérieure du jardin de l'hospice et s'étendra parallèlement au mur de clôture qui borde sa partie septentrionale, le long du chemin vicinal de Cuzon. Il embrassera un parallélogramme rectangle de 88 mètres de longueur sur 34 mètres 6 décimètres de largeur.

Il sera composé de trois corps de bâtiments et de quatre préaux, disposés de manière à former deux divisions principales pour les sexes, et deux sections pour chaque sexe.

Le corps de bâtiment central aura deux étages; les corps de bâtiments latéraux et en retour ou formant ailes, ainsi que le pavillon d'entrée, n'auront qu'un rez de chaussée.

Le rez de chaussée de ces nouveaux édifices sera généralement élevé de 2 décimètres au-dessus du sol des préaux et des cours, dont une légère pente transversale déversera les eaux pluviales hors de l'établissement.

La hauteur des étages est fixée intérieurement, savoir : pour le rez de chaussée, à 3 mètres mesurés du dessus du carrelage au-dessus du plancher supérieur; pour le premier étage, à 4 mètres d'une aire de plancher à l'autre. Un grenier règnera au-dessus du corps de bâtiment central.

La hauteur totale, sous corniche, du corps de bâtiment principal sera de 7 mètres; et celle des corps de bâtiments latéraux, de 3 mètres également sous corniche. Les frontons du pavillon d'entrée seront relevés d'un mètre au-dessus de la corniche latérale.

Les murs de clôture auront 3 mètres de hauteur au-dessus du sol des préaux.

Le corps de bâtiment central est particulièrement destiné au logement des pensionnaires et au service curatif de l'établissement. Ses façades se détacheront des corps de bâtiments contigus, par une saillie de 1 décimètre. Sa distribution, au rez de chaussée, se composera de deux couloirs d'exploitation, avec deux passages intérieurs, deux cages d'escaliers, une salle de réunion, une autre pour les douches et les bains, et six loges d'aliénés. Au-dessus, il y aura des logements particuliers pour le service curatif, et plusieurs chambres de pensionnaires, en cas de besoin.

Les cours adjacentes, au nord, contiendront des hangars pour les réserves d'eaux, les latrines, et l'approvisionnement du bois de chauffage.

Les extrémités méridionales des corps de bâtiments latéraux, ainsi que le pavillon d'entrée, formeront avant-corps de 2 mètres $\frac{1}{2}$ sur le mur extérieur de l'enceinte des préaux. Chacun de ces deux corps de bâtiments latéraux contiendra un couloir général d'exploitation, un passage communiquant avec le préau contigu, une chambre de gardien et treize loges uniformes.

Le pavillon d'entrée, en avant des préaux, est un parloir obligé pour l'introduction générale de toutes les personnes, tant étrangères qu'attachées à l'établissement.

La salle des douches sera divisée en deux parties parallèlement aux façades, l'une au niveau ordinaire du rez de chaussée intérieur, l'autre plus élevée de 2 mètres, formant estrade, à laquelle on parviendra au moyen d'un escalier en pierre. La hauteur de cette salle embrassera toute celle du même corps de bâtiment. Des pompes, manœuvrées dans les hangars adjacents fourniront les eaux, froides et chaudes, pour le service particulier de ladite salle et pour la propreté générale de l'établissement.

Les épaisseurs des murs sont généralement fixées à 60 centimètres, non compris la retraite du socle, pour les murs extérieurs et ceux des grandes pièces du corps de bâtiment principal; à 50 centimètres pour les murs extérieurs des autres corps de bâtiments, ainsi que

pour ceux des clôtures, et à 40 centimètres pour les divisions intérieures des loges et autres petites pièces.

La profondeur des fondations sera moyennement de 1 mètre $\frac{1}{2}$ pour tous les murs des divers corps de bâtiments, et de 1 mètre pour les murs de clôture.

La distribution des baies sera généralement symétrique, et d'un parfait niveau pour chaque étage.

Le système de charpente sera le même pour tous les corps de bâtiments. Il est économique, léger, et pourtant solide, la charge étant très divisée par le rapprochement des fermes, qui seront immédiatement recouvertes, au lieu de lattes ou voliges, par des planches jointives supportant la couverture en ardoises.

Chaque préau sera planté de deux rangs d'arbres, symétriquement espacés et disposés suivant le plan.

Quant aux dimensions d'ensemble et de détail, on ne peut les indiquer d'une manière plus intelligible qu'en renvoyant aux divers plans, élévations et coupes, sur lesquels on a eu soin de les coter en tous sens, l'entrepreneur devant du reste se conformer aux avis et instructions qu'il recevra de l'ingénieur, à l'époque de l'exécution.

Enfin, des vues d'économie ayant forcé de négliger quelques accessoires qu'il est à désirer de pouvoir mettre à exécution, il y sera pourvu, autant que possible, sur le boni éventuel du rabais de l'adjudication, lequel devra être employé, soit au pavage des cours d'isolement et des revers sous l'égout des couvertures, soit à la confection des hangars aux bois, ou à celle d'un escalier extérieur pour communiquer de la grande cour de l'hospice au nouvel établissement.

Qualités, façons, et dimensions particulières des matériaux.

Le détail estimatif détermine, pour chaque nature d'ouvrages, ses dimensions particulières et le genre des matériaux à y employer. Il servira conséquemment à compléter les renseignements nécessaires pour préparer et diriger l'exécution. Il suffira de prescrire, dans cet

article, les qualités principales de ces matériaux, leurs sources, avec les dimensions et façons générales que réclament la solidité et la propreté des ouvrages dont il s'agit.

Maçonneries. — Elles seront de cinq espèces, suivant le cas, savoir : en pierres de taille pour les socles, arrêtiers, plinthes, corniches, frontons, jambages, couronnements et contre-cœurs de cheminées, bandeaux cintrés ou droits des fenêtres et des portes, appuis, linteaux, seuils, gargouilles, et autres parties indiquées par le détail estimatif; en moellons avec mortier de chaux et sable, pour tous les murs tant extérieurs qu'intérieurs des divers corps de bâtiments, sauf l'emplacement de la pierre de taille; en moellons avec mortier d'argile, pour les murs de clôture, sauf aussi le pourtour des ouvertures et le couronnement prescrits en pierres de taille; en briques avec mortier de chaux et sable, pour les devants et bottes des cheminées; en moellons plats posés à sec, pour les fondations généralement. Enfin, le ciment sera employé aux rejointoiements et enduits des latrines, gargouilles et tuiles faîtières.

Dans toutes les constructions en moellons, il y aura des pierres formant parpaing, alternativement placées de mètre en mètre sur la longueur des murs et de demi-mètre en demi-mètre sur la hauteur. Cette disposition est rigoureusement exigée, indépendamment des liaisons ordinaires qui constituent une bonne maçonnerie, afin d'assurer la stabilité de celles dont il est question, et auxquelles on donne seulement les épaisseurs qui supposent une exécution soignée.

Les moellons seront généralement plats, bien gisants, de nature graniteuse, fréquemment arrasés aux assises; et l'on n'emploiera les fragments que pour les arrasements, jamais aux parements.

La chaux, dite de Nantes, sera de la meilleure qualité, bien cuite et bien éteinte. Le sable de minière (détriments granitiques) sera employé, à l'exclusion du sable des grèves marines. Les mortiers se composeront d'une partie au moins de chaux éteinte, avec deux parties de sable, le tout bien mélangé et incorporé à force de bras, sans trop d'eau, et de manière à ne plus distinguer aucune partie du mélange. On aura soin de ne faire à la fois que le mortier qui pourra être consommé dans la journée.

Il sera employé aux maçonneries de moellons un tiers de leur cube en mortier de chaux et sable.

Le mortier d'argile sera fait en terre grasse, de la lande de Cuzon, bien concassée, ensuite dissoute et corroyée à force de bras.

Les parements des murs, en maçonnerie de moellons, quelque mortier qu'on y emploie, seront recouverts d'un crépi et d'un enduit en mortier fin de chaux et sable, poli au bouclier de bois dans l'intérieur de tous les édifices.

La pierre de taille sera du plus beau grain, franche, sans fils ni défauts, taillée à vive arête entre des ciselures de 2 à 3 centimètres, sans écornures, les joints et les lits retournés d'équerre et pleins sur 1 décimètre de profondeur, le démaigrissement de la queue ne pouvant la réduire à plus des deux tiers de la tête. Les parties susceptibles de coupe régulière seront sujettes aux règles de la stéréotomie. Les hauteurs d'assises seront combinées de manière à ce qu'elles soient toujours moindres que la largeur des lits correspondants. Les joints ne pourront avoir plus de 1 centimètre de vide ou de largeur, et seront coulés en mortier fin de chaux et sable.

La liaison des carreaux et des boutisses, qui doivent figurer alternativement aux parements et dans l'épaisseur des murs, sera de 15 centimètres au moins de chaque côté. Chaque bloc sera toujours posé sur son lit de carrière, débité en conséquence; et l'on rebutera sévèrement toute pierre gélive, ou qui présenterait un des défauts qu'on vient de signaler.

Les briques seront de l'espèce dite double (du moule de 8 pouces sur 4, et environ 2 pouces d'épaisseur), bien cuites et sonores, sans défauts, creux ni pierres. On aura soin de les tremper, une à une, dans l'eau, au moment de l'emploi. Les carreaux seront aussi des meilleures qualités et façons, posés sur un lit de pierrailles ou gravier bien aplani, dans un bain de mortier de chaux et sable de 3 centimètres d'épaisseur, par rangées bien alignées, avec liaison de plein sur joint.

Les dalles, soit graniteuses soit schisteuses, pour carrelages, gargouilles, etc., seront saines, franches, sans démaigrissement aux an-

gles, et posées le plus jointivement possible, avec mortier de chaux et sable, sur des formes bien nivelées, en sable ou gravier.

Charpente, menuiserie, ferrures. Les bois de charpente, pour les poutres, soliveaux, palâtres, chevêtres, escaliers, fenêtres et portes extérieures, seront en chêne. Les planchers, les pièces de fermes, les combles, les cloisons et portes intérieures seront en bois de châtaignier ou de sapin du Nord. Les portes du rez de chaussée notamment seront en chêne ou châtaignier bien compacte. Tous ces divers bois auront été coupés en bonne saison, depuis deux ans au moins; ils seront bien droits, parfaitement secs, sans gerçures, nœuds vicieux, aubier, pourriture ni roulures, équarris à vive arête, sans aucun démaigrissement, et proprement corroyés. Les assemblages seront faits avec précision et suivant les règles du trait de charpente. Les planchers n'auront pas moins de 3 centimètres d'épaisseur, et seront joints par rainures et languettes, chaque planche fixée par deux clous sur tous les soliveaux, les abouts taillés carrément et bien jointifs.

Les fers et ferrures seront d'une matière douce, bien forgés, et travaillés avec autant de propreté que de solidité. Les barreaux de fenêtres auront 27 millimètres de grosseur, seront posés diagonalement, scellés en plomb par le bas et en plâtre par le haut, sur 6 centimètres au moins de profondeur, ensuite peints de deux couches noires à l'huile grasse. Les ferrures en général seront aussi peintes à l'huile, en même temps que les menuiseries auxquelles elles appartiendront.

Plafonds. Les plafonds seront sous lattes solidement clouées, et fortes en proportion des entrevoux; composés d'une première couche en mortier de chaux et sable arrasé par derrière ce lattis, et d'une seconde couche en mortier fin de chaux et bourre, recouverte d'un double enduit au lait de chaux légèrement nuancé de jaune, et mélangé d'un peu de colle de Flandre.

Couvertures. Le système adopté pour la charpente du comble ne comporte pas de lattis; il est remplacé par une surface en planches jointives, sur laquelle les ardoises seront fixées immédiatement, chacune par deux clous, avec le pureau requis du tiers de leur longueur. Ces ardoises seront homogènes, lisses, de l'espèce dite quarte-

lette. Les tuiles faîtières seront bien conditionnées, uniformes, non déjetées, et scellées avec bon mortier gras de ciment fin; les solins, largement chiquetés en mortier semblable, et les égouts solidement renforcés suivant l'usage.

Conditions générales.

L'entrepreneur exécutera tous les ouvrages prescrits et à prescrire solidement, proprement et loyalement, suivant les règles de l'art pour chaque nature, employant les matériaux des meilleures qualités et façons dont on peut user dans le pays, à peine de voir rebuter les approvisionnements ou les ouvrages confectionnés qui ne répondraient point à ces clauses conservatrices. Il ne pourra rien exécuter d'imprévu, de son chef, et se conformera généralement, pour les formes, les dimensions et tous les détails d'exécution, tant aux desseins et plans annexés au présent devis, qu'à ceux que l'ingénieur aura occasion de lui présenter pendant l'exécution, et à ses instructions particulières, notamment pour ce qui n'aurait pas été prévu ou déterminé par le devis; autrement il s'exposerait à supporter les faux frais de ce qu'il aurait fait en contravention au devis et auxdites instructions.

L'entrepreneur justifiera d'avance, par certificat compétent, de sa capacité et de son expérience dans le genre des travaux dont il s'agit. Il fournira de plus un cautionnement en immeubles, dont la valeur sera déterminée par l'affiche préalable à l'adjudication, laquelle présentera des clauses supplémentaires qui doivent lier l'entrepreneur comme celles du présent devis.

S'il y a lieu d'ordonner des modifications d'ouvrages ou de matériaux, l'entrepreneur devra les exécuter. Il en sera tenu compte, soit en augmentation, soit en diminution de prix, au prorata de ceux de l'adjudication. S'il y a lieu de diminuer ou de supprimuer quelques ouvrages, il en sera pareillement fait une déduction proportionnelle, sans qu'à raison du résultat, ou des droits payés, l'adjudicataire puisse prétendre indemnité ni résiliement.

La durée des travaux sera indiquée dans l'affiche portant annonce

de l'adjudication. L'entrepreneur règlera en conséquence ses moyens d'exécution, de manière à ce que les travaux à faire dans chaque campagne soient commencés à une époque convenable, et terminés avant la mauvaise saison; et s'il y avait négligence remarquable de la part de l'entrepreneur, soit dans les approvisionnements, soit dans les mains-d'œuvre, l'ingénieur en chef, par l'effet seul de la présente clause, est autorisé à mettre des ouvriers aux frais dudit entrepreneur, sans autre formalité qu'un avertissement par écrit, déterminant le délai rigoureux d'une huitaine, pour éviter cette mesure, à laquelle on donnerait suite immédiatement après l'expiration de ce délai, dans le cas où l'entrepreneur n'aurait pas répondu, par des dispositions nouvelles, à l'avertissement donné.

DÉTAIL ESTIMATIF

DES OUVRAGES A EXÉCUTER, EN CONSÉQUENCE DU DEVIS PRÉCÉDENT.

Sous-détails, ou Tableaux de prix servant de base à l'estimation.

N° I.

Détail d'un mètre cube de maçonnerie de moellon posé à sec.

Le mètre cube de moellon de choix, compris déchet, provenant des carrières graniteuses voisines de la route de Pont-l'Abbé, coûte moyennement, rendu à Quimper, ci	4 fr.	» c.	
Métrage sur le tas.	»	20	
Pour la main-d'œuvre, $\frac{2}{3}$ de journées de maçon et $\frac{2}{3}$ de journée de manœuvre, ensemble	2	»	7 fr.
Faux frais et bénéfice de l'entrepreneur	»	80	

N° II.

Détail d'un mètre cube de maçonnerie de moellon avec mortier d'argile, employé pour murs de clôture ou pour murs de refends, et enduit, aux deux parements, en mortier de chaux et sable.

Le mètre cube de moellon de choix, compris déchet et métrage, comme ci-dessus, coûte	4 fr.	20 c.	
Une charretée d'argile de Cuzon, ci.	1	50	
Ces murs ayant 0m,50 d'épaisseur, chaque mètre cube produira 4 mètres superficiels de parements vus, pour crépis et enduit avec mortier de chaux et sable, à raison de 50 c. le mètre, au prorata du prix suivant, ci	2	»	11 fr.
Main-d'œuvre, échafaudages, etc., prix réduit . . .	2	30	
Faux fraix et bénéfice	1	»	

N° III.

Détail d'un mètre cube de maçonnerie de moellons avec mortier de chaux et sable.

Un mètre cube, ou 4 barriques de chaux venant de Nantes, coûte,

rendu à Quimper, à raison de 14 fr. la barrique, prix moyen, ci . . . 56 fr. » c.
Extinction et coulage . . . » 60
Faux frais et bénéfice . . . 5 60
} 62 fr. 20 c.

Ce mètre cube foisonnant des $\frac{3}{4}$ environ en sus, produit $1^m,75$ cubes, ce qui fait revenir le mètre cube de cette chaux éteinte à . . . 35 fr. 50 c.

Il entre au mètre cube de mortier un tiers au moins de cette chaux, environ. . . .	12	»	21 fr. »
Un mètre cube de sable de rivière, compris déchet, ci.	5	»	
Façon du mortier et faux frais . . .	4	»	
Le mètre cube de moellons choisis coûtera, rendu et emmétré, comme ci-dessus. . . .	4	20	15 fr. »
Façon pareille . . .	2	30	
$0^m,33$ de mortier de chaux et sable, compris les enduits, à 21 fr., ci. . . .	7	»	
Échafaudages, faux frais et bénéfice . . .	1	50	

N° IV.

Détail d'un mètre cube de maçonnerie en pierre de taille (granit tendre) du pays.

Le mètre cube de pierre en blocs bruts coûtera, rendu à Quimper, prix moyen. . . .	14 fr.	50 c.	40 fr. »
Déchet, taille du cube et pose . . .	7	25	
Environ 3 mètres superficiels de parements vus, d'après l'épaisseur réduite de l'appareil, par mètre cube, à raison de 4 fr. 50 c. le mètre, compris lits et joints. .	13	50	
NOTA. Il sera alloué une plus value relative, pour la sujétion de taille des corniches et autres parties à moulures.			
$\frac{1}{20}$ de mètre cube de mortier en chaux et sable, ci. .	1	05	
Faux frais et bénéfice. . . .	3	70	

N° V.

Détail d'un mètre superficiel de carrelage en carreaux ordinaires, de $0^m,16$ de côté, posés avec mortier de chaux et sable.

40 carreaux à raison de 6 fr. le cent	2 fr.	40 c.	5 fr. »
Déchet, $\frac{1}{20}$	»	12	
Forme en sable 0^m,10 cubes, à 2 fr. 50 c., ci	»	25	
0^m,05 cubes de mortier, à 21 fr., ci	1	05	
Main-d'œuvre, $\frac{1}{5}$ de journée de maçon à 2 fr., et $\frac{1}{5}$ de journée de manœuvre à 1 fr., ensemble	»	60	
Faux frais et bénéfice	»	58	

N° VI.

Détail d'un mètre cube de charpente en bois de chêne, employé pour soliveaux et poutrelles.

Le mètre cube de ces bois, de 0^m,15 à 0^m,20 d'équarrissage, coûte, rendu à Quimper, moyennement	40 fr.	» c.	60 fr. »
$\frac{1}{3}$ pour déchet et main-d'œuvre tant d'équarrissage que de pose	13	66	
Faux frais et bénéfice	6	34	

N° VII.

Détail d'un mètre superficiel de plancher en sapin du Nord, de 0^m,03 d'épaisseur.

Le cent de pieds en planches produisant 6 mètres superficiels nets, coûte 15 fr., ce qui fait revenir le mètre à	2 fr.	50 c.	4 fr. 50 c.
Main-d'œuvre et déchet	1	50	
Clous, faux frais et bénéfice	0	50	

N° VIII.

Détail d'un mètre superficiel de couverture en ardoises, sur planches, au lieu de lattis ou voliges.

1 mètre carré de planches, de 0^m,025 d'épaisseur, à 2 fr. 80 c. le mètre, compris le clouage, ci	2 fr.	80 c.	6 fr. »
80 ardoises quartelettes, à raison de 18 fr. le millier, ci	1	44	
Clous à ardoises, à raison de 2 fr. 50 c. le millier, ci	0	20	
Pour main-d'œuvre, 3 heures d'un couvreur et d'un manœuvre, ensemble	1	»	
Faux frais et bénéfice		56	

ESTIMATION DE LA DÉPENSE.

ARTICLE PREMIER.

Corps de bâtiment central.

Déblais de fondations. — Pourtour développé de tous les murs, ensemble 160 mètres sur $0^{m},80$ de largeur et $1^{m},50$ de profondeur réduites pour les fouilles, produisant 192 mètres cubes, lesquels, à raison de 1 fr. le mètre, prix réduit, tous les remblais inutiles pour les remblais de l'intérieur devant être transportés au loin, et ces remblais battus et régalés convenablement, valent. . . . . 192 fr.

Les démolitions en général ne sont pas comptées, les matériaux restant à l'entrepreneur, et pouvant resservir lorsqu'ils seront reconnus de dimensions et qualités convenables pour les ouvrages dont il s'agit au présent devis estimatif.

Maçonnerie. — Fondations. 1° Longueur développée des murs extérieurs et de ceux des deux grandes pièces, ensemble 97 mètres sur $0^{m},75$ d'épaisseur et $1^{m},50$ de hauteur réduite, produisant $109^{m},12$ cubes, ci. $109^{m},12$

2° Longueur développée des murs de face et de refend des loges, ensemble $47^{m},50$ sur $0^{m},50$ d'épaisseur, et $1^{m},50$ de hauteur réduite, produisant 35, 62

Cube supplémentaire pour la fondation de l'estrade des douches, environ. 5, 26

Cube total. . . . . . $150^{m},00$

Les 150 mètres cubes de maçonnerie en moellons de choix, posés à sec, à raison de 7 fr. le mètre, tout compris (sous détail N° 1), valent. 1,050

Maçonnerie au-dessus des fondations. 1° Pourtour développé, comme à la première partie ci-dessus, 97 mètres sur $0^{m},60$ d'épaisseur et 7 mètres de hauteur, jusques et y compris l'entablement, produisant 407 mètres cubes, ci. . . . . . $407^{m},00$

2° Pourtour développé, comme à la deuxième partie ci-dessus, des murs de face et de refend des loges, etc., $47^{m},50$ sur $0^{m},40$ d'épaisseur, et $6^{m},00$ seulement de hauteur à cause du grenier supérieur, produisant. . 114, 00

} $521^{m},00$

A reporter. . . . . $521^{m},00$ 1,242 fr.

Report.		521	1,242 fr. »
Nota. La suppression d'une partie des murs de division de l'étage supérieur compensera les deux arcades en moellons piqués à faire dans le couloir inférieur, et le massif de l'estrade des douches.			
A déduire les vides des portes et fenêtres et le cube de la pierre de taille.			
1° Le cube ou vide de 14 fenêtres cintrées, produisant ensemble moyennement.	3m,50	63m,50	
Celui de 30 fenêtres ordinaires, produisant	30, 00		
Celui de 30 portes, ensemble et moyennement	30, 00		
Cube réel des maçonneries.		457m,50	
2° La pierre de taille, savoir :			
Socle de la façade sur 40 mètres de longueur développée et 0m,50 de hauteur, produisant 20 mètres superficiels, ci	20m,00		
Plinthe de la même façade sur 40 mètres de longueur, et de l'autre façade sur 41 mètres, ensemble 81 mètres de longueur et 0m,15 de hauteur, produisant	6, 05		
Corniche générale. Longueur développée, 94 mètres sur 0m,35 de hauteur moyenne, produisant	32, 90		
Huit arêtiers-pilastres. Hauteur ensemble 48 mètres sur 0m,40 de largeur réduite, produisant.	19, 20		
Quatorze fenêtres cintrées produisant avec leurs appuis et modillons, à raison de 0m,60 superficiels chacune, ensemble	8, 40		
Trente fenêtres ordinaires produisant, à raison de 1m,50 superficiels chacune, ensemble.	45, 00		
Trente portes, la principale comptant pour deux, et produisant, à raison de 1m,80 superficiels chacune et moyennement, ensemble.	54, 00		
Superficie totale.	185m,55	55m,66	
Épaisseur réduite de l'appareil	0, 30		
Cube restant pour la maçonnerie de moellon. . .		401m,84	
A reporter.			1,242 fr. »

Report.				1,242 fr.	»
Les 55m,66 cubes de maçonnerie en pierre de taille, à raison de 40 fr. le mètre (sous-détail N° 4), valent				2,226	40
Plus-value, pour environ 100 mètres superficiels en taille et pose de sujétion, pour les corniches et couronnements de portes, etc., à raison de 3 fr. le mètre, ci.				300	»
Marche générale de l'entrée, tout compris.				15	»
Les 401m,84 cubes de maçonnerie en moellon avec mortier de chaux et sable, à raison de 15 fr. le mètre, prix moyen, compris le double parement des enduits et les échafaudages (sous-détail N° 3), valent				6,027	60
Estrade des douches. Longueur développée du parement, eu égard à l'escalier, 7m,50 sur 2 mètres de hauteur, et 0m,30 d'épaisseur réduite, produisant 4m,50 cubes en maçonnerie de pierre de taille, à 40 fr. le mètre, comme ci-dessus.			180 fr.	324	»
Pavage supérieur, avec celui du reste de la salle des douches, gargouilles, etc., produisant 18 mètres superficiels en dalles de taille, posées avec chaux et ciment, à raison de 8 fr. le mètre, tout compris, ci			144		
Trois cheminées, dont une au rez de chaussée, sur 10 mètres de hauteur, exige pour la sujétion des parpaings une plus-value de 3 fr. par mètre courant, ci.		30 fr.	100 fr.	280	»
Pierre de taille des jambages, appui, âtre, contre-cœur et couronnement, ensemble. . .		30			
Supplément de la botte au-dessus du niveau de l'entablement		40			
Chacune des deux autres cheminées vaut, pour pierre de taille	30 fr.	90 fr.	180		
Sujétion des parpaings.	20				
Supplément de la botte	40				
L'autre cheminée pareille.		90			
Carrelage, en briques carrées, des sept autres pièces du rez de chaussée, du corridor, des passages et plan d'échiffre, produisant ensemble 144 mètres superficiels, lesquels, à raison de 5 fr. le mètre, tout compris (sous-détail N° 5), valent.				720	»
Charpente, menuiseries et ferrures.— Porte à deux ventaux, pour l'entrée, estimée, savoir:					
A reporter.				11,135 fr.	»

Report.			11,135 fr. »
4 mètres superficiels, en bois de chêne de 0m,04 d'épaisseur, à raison de 8 fr. le mètre employé, compris emboîtures, ci. 32 fr. Ferrures, consistant en 4 gonds à repos avec leurs pentures, une serrure à deux tours et deux verrous à queue, le tout estimé en place. 30. 8 mètres superficiels de peinture à l'huile, en trois couches, à 1 fr. le mètre. 8	70 fr. »		
Vingt-huit portes simples à un ventail, en bois de châtaignier, ferrées chacune de deux gonds et pentures, une serrure à deux tours et un verrou de sûreté pour celles des loges; le tout estimé, prix moyen, pour bois et peinture, ci. 14 fr. Ferrures, ci. 12 — 26 fr.			
Les 28 portes, à ce prix, coûteront	728 »		
Garnitures de trois cheminées, en bois de chêne, avec ornements et peinture imitant le marbre, estimées ensemble, à raison de 12 fr. chacune	36 »	2,464 »	
Fermetures de quatorze fenêtres cintrées, d'un mètre d'ouverture entre tableaux, et en bois de chêne, estimées, à raison de 20 fr. chacune, pour menuiserie, vitrerie, peinture et ferrures, avec verrou-targette, ensemble, ci.	280 »		
Plus, de trente autres fenêtres de 1m,50 sur 1 mètre entre bandeaux, aussi en chêne, estimées à raison de 45 fr. l'une, tout compris, mais avec espagnolette en bois et poignée en fer, ensemble, ci.	1,350 »		
Grillage de dix des premières fenêtres, chacune ayant six barreaux produisant ensemble 3 mètres courants, y compris 5 à 6 centimètres d'encastrement à chaque bout, lesquels pèseront à raison de 6 kilogrammes réduits par mètre courant, en total 18 kilogrammes, à 1 fr. 20 c. le kilogramme. 21 fr. 60 c. Percement de 12 trous par fenêtre, et scellement des barreaux, dont six en plomb et six en plâtre, peinture des fers à l'huile grasse, en total. 8 40	30 fr. »		
Les 10 fenêtres ensemble à ce prix coûteront			300 »
A reporter.			13,899 fr. »

Report. . . . . 13,899 fr. »

Planchers. 1° Au-dessus du rez de chaussée.

6 cours de 4m,20 chacun pour la grande pièce; 4 cours de 3m,30 pour chacune des petites pièces et des passages; 30 cours de 2m,40 pour les couloirs, les demi-soliveaux adjacents aux murs d'une même pièce, comptant ensemble pour un; longueur totale, y compris 0m,20 au moins de portée à chaque bout, avec les linçoirs ou chevêtres.

tres. . . . . | 205m,00 } 32m,80 Équarrissage . . . . { 0, 16 } { . . . . . | 0, 12		3m,94	
La superficie des planchers du même étage est, savoir:			
Pour la grande pièce.	22m,60		
Pour les loges et les deux passages, ensemble	78, 40	. . . . . .	159m,00
Pour les couloirs.	58, 00		
2° Au-dessus du premier étage, avec un linçoir de plus, ci.		3, 96	
Planchers, ensemble, superficie.		. . . . . .	167, 00
Totaux.		7m,90	326m,00

Les 7m,90 cubes ou stères de soliveaux en bois de chêne, à raison de 60 fr. le stère employé (sous-détail N° 6), valent. . . . . 474 »

Les 326 mètres superficiels de planchers en sapin du Nord, à raison de 4 fr. 50 c. le mètre, tout compris (sous-détail N° 7), valent. 1,467 »

Charpente du comble. Elle sera composée de trente fermes égales, et de douze demi-fermes pour les croupes-arêtiers et noues, le tout comptant pour 36 fermes.

Détail pour une ferme. Deux arbalétriers, un entrait et un poinçon, ce dernier ayant 0m,20 d'équarrissage pour embrasser les autres pièces de 0m,20 sur 0m,06, et produisant en total 14 mètres courants, lesquels, à raison de 1 fr. 50 c. le mètre tout posé, eu égard à la sujétion, valent 21 fr., et pour les 36 fermes ensemble, ci. . . . . 756 fr.

84 sabots ou blochets, ensemble. 84

Plus-value, pour les 12 arêtiers en bois plein mais délardé, produisant 54 mètres courants ensemble, déjà com-

A reporter. . 840 fr. 15,840 fr. »

Report.	840 fr.	15,840 fr. »
pris ci-dessus, à raison de 1 fr. 50 c. le mètre	81	962 »
Environ 34 mètres courants de faîtière, ensemble . . .	41	
Couverture en ardoises sur planches de $0^m,025$ au moins d'épaisseur, laquelle donne 90 mètres de pourtour moyen et 4 mètres de hauteur rampante, produisant 360 mètres superficiels, estimés à raison de 6 fr. le mètre, pour toutes fournitures et mains-d'œuvre (sous-détail N° 8)		2,160 »
Plus-value, pour les quatre noues en plomb laminé, sur $0^m,30$ de largeur, produisant $5^m,45$ superficiels, à 25 fr., ci	135 fr.	238 »
34 mètres courants de tuiles faîtières, à 1 fr. toutes posées	34	
Trois lucarnes à recouvrements, garnies de plomb laminé, estimées ensemble pour bois, vitres, plomb et peinture	60	
Plus, trois capucines d'airage en plomb, à 3 fr. l'une, ensemble.	9	
Deux escaliers de quatre volées chacun, avec paliers intermédiaires; chaque escalier composé de 32 marches et 3 paliers, produisant ensemble 22 mètres superficiels, en bois de châtaignier de $0^m,040$ d'épaisseur, à 5 fr. le mètre employé	110 fr.	
Limons, soliveaux et lisses, ensemble 48 mètres courants, à 1 fr. 50 c., prix réduit et tout compris, ci	72	
Patte-fiches et faux frais	13	
Total pour un escalier.	195 fr.	390 »
L'autre escalier pareil	195	
Somme à valoir, pour lambris, placards, pompes ou autres ouvrages accessoires, dont il sera rendu compte, et dont les prix seront réglés au prorata de ceux établis ci-dessus.		410 »
Total pour le corps de batiment central.		20,000 fr. »

ARTICLE II.

Corps de bâtiment occidental.

Déblais de fondations. — Pourtour développé de tous les murs, savoir: murs parallèles ensemble 150 mètres, murs de refend ensemble 42 mètres, en total 192 mè-

tres sur 0m,80 de largeur réduite, et 1m,50 de profondeur moyenne, produisant 163 mètres cubes, estimés, comme à l'article 1.er, à raison de 1 fr. le mètre tout compris, ci . . . . 163 fr. »

Maçonnerie. — Fondations. 1° Longueur développée des murs extérieurs, ensemble 100 mètres sur 0m,60 d'épaisseur et 1m,50 de profondeur réduite, produisant 90 mètres cubes, ci . . . 90m,00

2° Longueur développée des divers murs intérieurs, ensemble 92 mètres sur 0m,50 d'épaisseur et 1m,50 de hauteur réduite, produisant. 69, 00

Complément d'épaisseur, pour le refend de la grande pièce du gardien, ci. 1, 00

Cube total. 160m,00

Les 160 mètres cubes de maçonnerie en moellons de choix, posés à sec, à raison de 7 fr. le mètre, tout compris (sous-détail N° 1), valent . . . . 1,120 »

Maçonnerie au-dessus des fondations.

1° Pourtour développé, comme à la première partie ci-dessus, 00 mètres sur 0m,50 d'épaisseur et 3 mètres de hauteur, jusques et compris l'entablement, produisant 150m,00

2° Pourtour développé, comme à la deuxième partie ci-dessus, 92 mètres sur 0m,40 d'épaisseur et 3 mètres de hauteur, produisant. 110, 40

Complément d'épaisseur, pour le refend de la grande pièce du gardien, ci. 1, 50

} 262m,00

A déduire les vides des portes et fenêtres, et le cube de la pierre de taille.

1° Le cube ou vide de vingt-trois fenêtres cintrées, ensemble moyennement, ci. 5m,75

Celui de dix-neuf portes, ensemble. . . . 15, 25

} 21m,00

Cube réel des maçonneries. 241m,00

2° Pierre de taille, savoir : socle des façades antérieures, sur 52 mètres de longueur développée et 0m,50 de hauteur, produisant 26 mètres superficiels, ci. 26m,00

A reporter. . . . . 26m,00 | 241m,00 | 1,283 fr. »

Report.	26^{m},00	241^{m},00	1,283 fr.	c.
Plinthe générale de couronnement. Longueur développée 111^{m},20, sur 0^{m},15 de hauteur, produisant.	16, 68			
Trois arêtiers, dont deux formant pilastres. Longueur totale ensemble 7^{m},20 sur 0^{m},40 de largeur réduite, produisant, ci.	2, 88			
Vingt-trois fenêtres cintrées produisant, avec leurs appuis et modillons, à raison de 1^{m},50 superficiels chacune, ensemble	34, 50			
Dix-neuf portes produisant, à raison de 1^{m},80 superficiels chacune, et moyennement ensemble.	34, 20			
SUPERFICIE TOTALE.	114^{m},26	34^{m},28		
Épaisseur réduite de l'appareil.	0, 30			
CUBE RESTANT POUR LA MAÇONNERIE DE MOELLON. . .		206^{m},72		
Les 34^{m},28 cubes de maçonnerie en pierre de taille, à raison de 40 fr. le mètre (sous-détail N° 4), valent.			1,371	20
Plus-value pour la sujétion des parpaings de la cheminée du gardien, sur 5 mètres de hauteur, à raison de 3 fr. par mètre, ci.	15 fr. »			
Pierre de taille des jambages, appuis, âtre, contre-cœur et couronnement, ensemble.	30 »		80	»
Supplément de la botte, au-dessus de l'entablement, ci.	35 »			
Les 206^{m},72 cubes de maçonnerie en moellon avec mortier de chaux et sable, à raison de 15 fr. le mètre, compris enduits, etc., (sous-détail N° 3), valent, ci.			3,100	80
Carrelage, en briques, de toutes les pièces et couloirs, produisant, savoir:				
Les loges et le passage, ensemble.	103^{m},60			
La chambre du gardien.	23, 40	226^{m},60		
Les couloirs.	99, 60			
Les 226^{m},60 superficiels, à raison de 5 fr. le mètre (sous-détail N° 5), valent.			1,133	»
Charpente, menuiseries et ferrures. — Dix-neuf portes simples à				
A reporter.			6,968 fr.	»

Report. . . . . 6,968 fr. »

un ventail, en bois de châtaignier, ferrées chacune de deux gonds et pentures, une serrure à deux tours, et un verrou de sûreté pour celles des loges ; le tout estimé, prix moyen, comme au corps de bâtiment central, 26 fr. pour chacune, et pour les dix-neuf portes ensemble . . . . 494 fr. »

Fermetures de vingt-trois fenêtres cintrées, comme celles du corps de bâtiment central, estimées pareillement à raison de 20 fr. chacune, pour menuiserie, vitrerie, ferrures, avec deux verrous-targettes, et peinture, ci. . . . . 460 »

Grillage de quatorze de ces fenêtres, en barreaux semblables à ceux du corps de bâtiment central, estimé à raison de 30 fr. par fenêtre, pour les quatorze ensemble. . . . . 420 »

(Ensemble : 1,374 »)

Planchers au-dessus des loges, de la chambre du gardien, du passage et des couloirs.

Sept cours de soliveaux de 4^m,90 de longueur, pour la grande chambre; quatre cours de 2^m,90 pour chaque loge; les demi-soliveaux adjacents aux murs d'une même pièce, comptant ensemble pour un; soixante cours de 2^m,40 pour les couloirs. Longueur totale, y compris 0^m,20 au moins de portée à chaque bout, avec les linçoirs,

ci..	354,^{m}00	56^m,64	6^m,80
Équarrissage.	0, 60		
	. . . .	0, 12	

Les 6^m,80 cubes en bois de chêne, à raison de 60 fr. le mètre, tout employé (sous-détail N° 6), valent . . . . 408 »

La superficie des planchers supérieurs est, savoir :

Pour la grande chambre du gardien. . . .	23^m,40	226^m,40
Pour les loges et le passage, ensemble. .	105, 00	
Pour les couloirs.	98, 00	

Les 226^m,40 superficiels de planchers en sapin du Nord, à raison de 4 fr. 50 c. le mètre, tout compris (sous-détail N° 7), valent. . . . 1,018 80

Charpente du comble. — Elle sera composée de cinquante fermes égales et de quatre demi-fermes pour les croupes, arêtiers et noues, le tout comptant pour 52 fermes.

Le détail de chaque ferme étant le même que pour le corps de

A reporter. . . . . 9,768 fr. 80

Report.		9,768 f. 80 c.
bâtiment central, elle est pareillement estimée 21 fr. pour toutes fournitures et main-d'œuvre.		
Les 52 fermes à ce prix coûteront ensemble	1,092 f. » c.	1,281 45
108 sabots ou blochets, ensemble	108 »	
Plus-value pour les quatre arêtiers, produisant ensemble 18 mètres courants déjà comptés ci-dessus, à raison de 1 fr. 50 c. le mètre, ci.	27 »	
48 mètres courants de faîtière, ci.	54 45	
Couverture en ardoises, sur planches, comme au corps de bâtiment central. Pourtour moyen 98 mètres sur 4 mètres de hauteur rampante, produisant 392 mètres superficiels; lesquels, à raison de 6 fr. le mètre, pour toutes fournitures et main-d'œuvre (sous-détail N° 8), valent..		2,352 »
Plus-value pour la noue en plomb laminé, sur $0^m,30$ de largeur, produisant $1^m,35$ superficiels, à 25 fr.	33 f. 75 c.	167 75
98 mètres courants de tuiles faîtières à 1 fr., ci . . .	98 »	
Douze capucines d'airage, en plomb, estimées ensemble.	36 »	
Somme à valoir, pour dépenses indéterminées, telles que le doublage en madriers de quelques loges, dispositions imprévues, etc.		430 »
TOTAL pour le corps de bâtiment occidental.		14,000 fr. »
Le corps de bâtiment oriental étant pareil en tout, coûtera également.		14,000 »
SOMME TOTALE pour les deux corps de bâtiment des loges. . .		28,000 fr. »

ARTICLE III.

Bâtiments accessoires et murs de clôture.

1° *Latrines.*— Déblais de fondations, pour la fosse et les murs d'un des quatre corps de latrines, sur $3^m,60$ de longueur, $3^m,20$ de largeur et 2 mètres de profondeur réduite,

produisant 23 mètres cubes à 1 fr., comme ci-dessus.	23 f. » c.	
Maçonnerie des deux murs latéraux, et reconstruction de la partie contiguë du mur actuel de clôture.		
NOTA. Les matériaux de démolition compenseront		
A reporter.	23 f. » c.	. . . .

Report.	23 f.	» c.	. . . .
l'excédant de hauteur et d'épaisseur de cette dernière partie sur les murs latéraux. Pourtour développé. . . . . . 9^m,00 } Épaisseur réduite(0^m,60 au-dessous et 0^m,40 au-dessus du sol). . 0, 50 } 22^m,50 Hauteur totale . . . . 5, 00 } Les 22^m,50 cubes en maçonnerie de moellon avec chaux et sable, rejointoyé en ciment, à raison de 16 f. 50 c. le mètre, tout compris (au prorata du sous-détail N° 3), valent.	371	25	
Plus-value pour la sujétion des 20 mètres superficiels de moellon piqué, pour la plinthe du couronnement et le parement intérieur de la fosse, à 1 fr., ci	20	»	
Nota. Cette plus-value s'applique au parement contigu du corps de bâtiment central, qui sera aussi rejointoyé en ciment.			
Pavé du fond, posé à mortier de ciment, 6 mètres superficiels à 5 fr., ci.	30	»	
Plancher et siége. Il y sera employé six cours de soliveaux de 2^m,40 de longueur sur 0^m,16 à 0^m,12 d'équarrissage, produisant 0^m,28 cubes, en bois de chêne, à 60 f. le mètre employé (sous-détail N° 6), ci. . . 16 f. 80 c. 7 mètres superficiels de planches de 0^m,03 au moins d'épaisseur, en bois de châtaignier, pour le plancher et le siége, y compris l'évier des urines, ci. . . . . 35 »	51	80	
Nota. Il sera pratiqué, sur ce prix, une trappe de vidange à charnières.			
Plus-value pour la pierre de taille d'une porte et d'une lucarne, dont les vides n'ont pas été déduits du cube de la maçonnerie. . . . . 15 fr. Fermetures, toutes posées et ferrées. 20	35	»	
Charpente et couvertures. — Deux fermes et deux demi-fermes, ou trois fermes, produisant ensemble 21 mètres courants, en bois de chêne, de 0^m,15 sur 0^m,06			
A reporter.	531 f.	05 c.	. . . .

Report.	531 f. 05 c.	. . . .
d'équarrissage, estimés à raison de 1 fr. 25 c. le mètre courant employé, ci.	26 25	
14 mètres superficiels de couverture en ardoises, sur planches, comme aux articles précédents, à raison de 6 fr. le mètre tout compris, ci.	84 »	
Tuiles faîtières, et faux frais.	8 70	
Total pour un des corps de latrines. . .	650 f. » c.	
Les quatre corps de latrines pareils coûteront ensemble		2,600 »
2° *Appentis des réservoirs d'eau.* — Murs de face pour les deux appentis ensemble. Fondations, produisant environ 3 mètres cubes de déblais, à 1 fr.	3 f. » c.	400 fr. »
4m,80 cubes de maçonnerie en moellon avec mortier de chaux et sable, à raison de 15 fr. le mètre, y compris la sujétion des angles et du couronnement en moellon piqué, ci	72 »	
12 mètres superficiels de pavé d'échantillon, posé à chaux et sable, à 4 fr., ci.	48 »	
Nota. Le fourneau de l'un des appentis sera fait après coup, lorsqu'on établira la chaudière.		
Charpente, estimée comme aux latrines, et compris la sablière, pour les deux appentis ensemble, ci.	52 50	
Couverture en ardoises sur planches, produisant pour les deux appentis, 24 mètres superficiels à 6 fr., ci. . .	144 »	
Réparations en recherche du mur de clôture actuel, joignant le chemin de Cuzon, ouverture et placement de deux portes neuves sur ledit mur, ensemble.	80 50	
3° *Pavillon d'entrée.* — Fondations, sur 1m,50 de profondeur réduite, pourtour 19 mètres, largeur moyenne 0m,80, produisant 22m,80 cubes à 1 fr., ci	22 f. 80 c.	
Maçonnerie de fondations à pierre sèche, sur 19 mètres de pourtour, 0m,60 d'épaisseur et 1m,50 de hauteur réduite, produisant 17m,10 cubes, à 7 fr. le mètre (sous-détail n° 1), ci.	119 70	
Maçonnerie au-dessus des fondations.		
Pourtour développé, comme ci-dessus, 19 mètres sur		
A reporter.	142 f. 50 c.	. . . .

Report.			142 f. 50 c.	. . . .
o^{m},50 d'épaisseur et 3 mètres de hauteur, produisant 38 mètres cubes, ci.	28^{m},50	36^{m},00		
Cube supplémentaire, pour l'exhaussement et les frontons des deux façades, ensemble. . .	7, 50			
A déduire le vide des portes et fenêtres et le cube de la pierre de taille.				
1° Le cube ou vide des deux portes ensemble est de 4 mètres, ci. . . .	4^{m},00	5, 00		
Celui des quatre fenêtres cintrées, ensemble.	1, 00			
Cube réel des maçonneries.		31^{m},00		
2° Pierre de taille, savoir : socle, sur 21 mètres de pourtour et o^{m},50 de hauteur, produisant 18^{m},50 superficiels, ci	10^{m},50			
Corniche de couronnement, sur 22 mètres de pourtour développé et o^{m},20 de hauteur réduite, produisant ci	4, 00			
Supplément pour la saillie des deux façades.	4, 00			
Quatre arêtiers. Hauteur, ensemble 14 mètres sur o^{m},35 d'appareil réduit, produisant	4, 90			
Les deux portes et les quatre fenêtres cintrées produisant ensemble, avec leurs ornements	9^{m},60			
SUPERFICIE TOTALE. . .	33^{m},00	9, 90		
Épaisseur réduite de l'appareil.	o, 30			
Cube restant pour la maçonnerie de moellon		21^{m},10		
Les 9^{m},90 cubes de maçonnerie en pierre de taille, à raison de 40 fr. le mètre, tout compris (sous-détail N° 4), valent.			396 »	
Plus-value pour environ 8 mètres superficiels en taille et pose de sujétion, pour la corniche et le couron-				
A reporter.			538 f. 50 c.	. . . .

A reporter.		538 f. 50 c.	
nement de la porte principale, à raison de 3 fr. par mètre, ci		24 »	
Les 21m,10 cubes de maçonnerie en moellon avec mortier de chaux et sable, à raison de 15 fr. le mètre (sous-détail N° 3), valent		316 50	
Carrelage, en briques, de l'aire inférieure, produisant 18 mètres superficiels à 5 fr. (sous-détail N° 5), ci.		90 »	
Charpente, menuiserie, ferrures, etc. — Deux portes à deux ventaux, estimées moyennement, comme pour le corps de bâtiment central, à raison de 70 fr. chacune, ensemble	140 f. » c.		
Fermetures de quatre fenêtres cintrées, estimées, comme les précédentes, à raison de 20 fr. chacune, pour menuiserie, ferrures, vitrerie et peinture, ensemble.	80 »		
Plafond supérieur produisant 18 mètres superficiels, en chaux et bourre sur voliges jointives, estimés, à raison de 3 fr. le mètre, tout compris.	54 »	368 »	1,600 fr. »
Charpente du comble. Quatre fermes et deux demi-fermes, ou cinq fermes entières, produisant chacune 10 mètres courants de bois, estimés, comme pour les autres corps de bâtiments, à raison de 1 fr. 50 c. le mètre courant, ou 15 fr. par ferme. Les cinq fermes à ce prix coûteront ensemble	75 »		
Douze sabots ou blochets, ensemble. . .	12 »		
5 mètres courants de faîtière, ci.	7 »		
Couverture en ardoises sur planches, comme aux autres corps de bâtiments, produisant 40 mètres superficiels à raison de 6 fr. le mètre (sous-détail N° 8).	240 f.		
5m,50 courants de tuiles faîtières et quatre capucines d'airage en plomb, faux frais, etc., ensemble, ci	23	263 »	

4° *Murs de clôture, claires-voies, etc.* La longueur totale du mur antérieur et des quatre murs de séparation ensemble est de 143m,20

Détail pour un mètre courant.			
Le mètre courant de fondation à pierre sèche, sur $0^m,60$ d'épaisseur et 1 mètre de profondeur, produit $0^m,60$ de maçonnerie à pierre sèche, estimés, à raison de 7 fr. le mètre, comme plus haut, ci.	4 f. 20 c.	5 f. » c.	
Plus, $0^m,80$ cubes réduits de fouilles à 1 f. le mètre.	0 80		
Les $143^m,20$ courants à ce prix valent		716 f. » c.	3,650 fr. » c.
La hauteur du même mur, au dessus de terre, étant de 3 mètres, et son épaisseur de $0^m,50$, le cube de cette maçonnerie sera de.	$214^m,80$		
A déduire, pour le vide des quatre claire-voies, sur $2^m,50$ de hauteur au-dessus de l'appui et 5 mètres de largeur pour chacune, ensemble	25, 00		
Cube restant pour ces murs. . . .	$189^m,80$		
Les $189^m,80$ cubes de maçonnerie en moellon avec mortier d'argile et enduit de chaux et sable aux deux parements, à raison de 11 fr. le mètre, tout compris (sous-détail N° 2), valent		2087 80	
Pierre de taille des pilastres de claire-voie et du dessus de l'appui. Le cube pour chaque claire-voie est de 2 mètres, et pour les quatre ensemble de 8 mètres; lesquels à raison de 29 fr. le mètre, différence de 40 fr. au prix de 11 fr. déjà compté pour les moellons de cette partie, valent		232 »	
Chaque claire-voie produisant $12^m,50$ superficiels, et les quatre ensemble 50 mètres superficiels, en barreaux de chêne de $0^m,10$ de grosseur, estimés à raison de 8 fr. le mètre, tant plein que vide, compris traverses et peinture à l'huile, valent.		400 »	
Faux frais de pose et scellements		14 20	
Réserve, dont il sera rendu compte en réglant les prix, au prorata de ceux du présent détail estimatif, pour le régalement des terres, le sablage et la plantation des préaux, bornes, etc.		200 »	

Nota. Si l'on juge à propos d'exécuter des hangars adossés au mur extérieur des petites cours intermédiaires, cette dépense, d'environ 400 fr., pourra être prélevée sur les réserves cumulées des différents articles ci-dessus.

RÉCAPITULATION DES DÉPENSES.

Art. 1er	Corps de bâtiment central.		20,000 fr.	56,250 fr.
Art. II.	Corps de bâtiment occidental. . .	14,000 fr.	28,000	
	Corps de bâtiment oriental. . . .	14,000		
	Bâtiments accessoires et murs de clôture, savoir :			
Art. III.	Latrines.	2,600	8,250	
	Appentis des réservoirs d'eau . .	400		
	Pavillon d'entrée.	1,600		
	Murs de clôture, claire-voies, etc.	3,650		
	Honoraires de l'ingénieur-en-chef-architecte, pour frais d'opérations, des divers projets successivement présentés, de direction et de surveillance des ouvrages, et réglés par M. le Préfet au vingt-cinquième du montant des travaux, ci.			2,250
	Total général des dépenses, montant à la somme de cinquante-huit mille cinq cents francs, ci .			58,500 fr.

Le présent devis et détail estimatif rédigé par l'ingénieur en chef du département.

A Quimper, le 15 mai 1822.

G. G.

PROJET

DE

PRISON CIVILE ET CRIMINELLE,

POUR UN CHEF-LIEU DE DÉPARTEMENT.

J'ignore si le nom de *John Howard* est aussi famé qu'il le mérite par son zèle philanthropique. Cet Anglais, révolté de la misère profonde et dégoûtante où il avait vu diverses prisons, tant de l'Angleterre que du continent, résolut de consacrer ses observations et ses voyages à la connaissance et à l'examen des prisons de l'Europe. La France, l'Espagne, l'Italie, la Suisse, l'Allemagne, la Russie et les autres états du Nord, l'Angleterre surtout, furent explorés, soit immédiatement, soit par ses recherches soigneuses, dans le but de recueillir des données exactes et des vues d'améliorations. Il a transmis au public, et sans doute à la postérité, les résultats de ses explorations.

Howard taxe d'inhumanité, de barbarie même le traitement que l'on faisait éprouver aux prisonniers de guerre anglais, lorsqu'ils se trouvaient en France, dans l'année 1756. Mais, dans des temps bien moins reculés, nos prisonniers français en Angleterre ont eu le droit malheureux de la réciprocité; rien ne pourrait justifier le régime anglais des pontons. Oubliant cette triste compensation, profitons du bien dont John Howard a donné le conseil et l'exemple. La France moderne se distingue par des changements avantageux et méritoires, ne fussent-ils que l'effet d'une imitation toujours louable.

L'ouvrage publié en 1808, par John Howard, concernant l'état des prisons et des hôpitaux, est plein de vues et de renseignements utiles sur ce genre d'administration. Sa lecture a déterminé de ma

part quelques études de prisons, entre autres celle dont le projet est ci-joint, mais restreint à un chef-lieu peu considérable de département français, pour environ deux cents individus. (Pl. LII.)

La légende des plans fait connaître la destination des diverses parties de l'édifice. Quant aux principes et au système de la distribution, je les ai sommairement exposés dans le programme suivant, qui me fut demandé en 1811, ainsi qu'à mes principaux collègues, par le président de l'Académie des beaux-arts, à Florence, dont j'ai l'honneur d'être membre professeur. Ce programme fut choisi pour le concours triennal de 1812, dans ladite académie. Le concours dont il y est question avait pour objet un établissement bien plus important, pour quatre à cinq cents individus au moins. Il a produit des projets dignes des élèves de cette académie célèbre, mais qu'il ne m'appartient pas de publier. Je me bornerai donc à l'exposé succinct de mon petit projet particulier.

Un carré de 80 mètres en tous sens, est symétriquement divisé par des corps de bâtiments liés en forme cruciale. Il en résulte quatre cours ou préaux semblablement disposés. Les différens sexes n'ont aucune vue réciproque, parceque le même sexe borde exclusivement le même préau à tous les étages correspondants. La chapelle est disposée au centre commun des quatre parties d'édifices, et l'on arrive commodément aux deux chœurs destinés pour l'un et l'autre sexe. Le corps de bâtiment, en face de l'entrée principale, n'a qu'un étage au-dessus du rez de chaussée. L'autre corps de bâtiment perpendiculaire a deux étages supérieurs. La distribution du dernier étage est la même que celle du premier étage, au plan ci-joint, savoir : au-dessus de la geole, sont les logements dits *la pistole* et des débiteurs; vers le centre, le chœur des femmes, avec un atelier supplémentaire; au-dessus de l'infirmerie des hommes celle des femmes et les accessoires du service de santé.

ACADÉMIE DES BEAUX-ARTS,

A FLORENCE.

PROGRAMME

POUR LE PRIX D'ARCHITECTURE.

La ville de Florence est riche en monuments publics, et remarquable par ses hôpitaux et ses établissements de bienfaisance. Cependant on peut dire qu'elle manque de prisons, ou du moins que les prisons actuelles, surtout celle du *Palazzo*, dite *le Bargello*, est insuffisante, malsaine et mal distribuée. Si la fatale nécessité de ces établissements est évidente, il importe que la sagesse et la philanthropie projettent leur construction.

Je propose, au concours de 1812, un projet de prison pour cinq ou six cents individus de tout sexe et de toute espèce.

La prison sera située dans un quartier sain, des plus élevés de la ville (que l'on indiquera au projet), et de manière qu'elle puisse, sinon recevoir un cours d'eau, du moins participer aux sources potables.

L'enceinte de la prison sera dégagée de toutes parts, ou sur trois côtés, comme celle dite *le Stinche*.

Les distributions et les constructions seront projetées d'après les principes suivants :

« Dans les prisons publiques, tout ce qui est inutile pour la sûreté
» doit tourner au profit de la salubrité.

» Les hommes qui ne sont que prévenus, ne doivent point trouver
» dans leur détention le châtiment et la misère qui sont réservés au
» crime.

» L'homme qui n'a commis qu'une imprudence ou qu'un délit, ne

» doit point être confondu avec le criminel. La perversité, l'impu-
» dence et le funeste exemple de ce dernier doivent être soigneuse-
» ment écartés.

» La sûreté, la décence, le bon ordre, la politique même, exigent
» que les sexes surtout et les genres de délits ou de crimes, les âges,
» autant que possible, se trouvent séparés.

» Enfin, l'homme qui peut réparer ses fautes, et qui devient suscep-
» tible de rentrer dans la société, en trouvera les moyens dans son
» travail et dans les ressources inépuisables de la religion. Le déses-
» poir né doit jamais y atteindre la faible humanité. »

D'après ces principes, la prison à projeter, indépendamment de la séparation absolue des sexes, aura différents quartiers pour les différents genres de prisonniers, savoir: pour les criminels condamnés et pour ceux à juger; pour les détenus par police correctionnelle, pour les vagabonds, pour les débiteurs, etc.

Les cachots ne pourront être au-dessous du rez de chaussée.

Les latrines ne seront point permanentes dans les chambres.

Il y aura seulement des siéges hermétiquement fermés, qui pourront se transporter pour être vidés et nettoyés, plusieurs fois dans la semaine, suivant la capacité des chambres.

Il y aura différentes cours ou préaux, pour réunir les prisonniers à certaines heures du jour.

Il y aura des salles ou chambres de travail, pour occuper les prisonniers à des ouvrages peu encombrants, et dont les ustensiles ne puissent favoriser leur évasion ou causer des accidents.

Il y aura une chapelle, placée de manière à ce que les prisonniers de différents sexes et de différents genres puissent entendre l'office divin et la prédication, dans le meilleur ordre.

Il y aura une infirmerie séparée, où le transport des malades soit facile, mais qui ne laisse rien à craindre du mauvais air.

L'habitation du geolier et des gardiens doit être à portée de surveiller l'ensemble de la prison, particulièrement les cours de récréation, et se trouver en même temps à l'abri d'une surprise de la part des malfaiteurs révoltés. Il y aura un corps-de-garde attenant aux édifices et à proximité de la geole.

Les dégagements et la circulation seront généralement commodes, afin que la surveillance soit toujours facile et prompte.

Enfin, l'air, ce principe essentiel de la vie, doit circuler ou pouvoir se renouveler partout. La propreté est encore nécessaire, surtout dans un lieu de grande réunion. Sous ce rapport, on tirera parti des eaux, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du bâtiment, etc.

NOTA. Chaque projet sera accompagné d'un mémoire raisonné, faisant connaître les principaux motifs de la distribution, des formes, dimensions, etc., avec l'aperçu de sa dépense.

G. G.

ABATTOIR DU PICHIRY,

ET

LAVOIR COUVERT,

A QUIMPER.

Les boucheries de Quimper étaient autrefois situées dans le quartier le plus élevé de la ville. L'espèce de place où l'on abattait les animaux, à la vue du public, était couverte de cavités qui formaient autant de dépôts de sang corrompu et d'autres matières infectes, provenant de ce service, mais que les eaux pluviales entraînaient bientôt dans les quartiers inférieurs. On a vu des bœufs furieux, après avoir résisté au premier coup de masse, s'échapper et porter le désordre dans la ville.

Ces graves inconvénients déterminèrent le changement complet des boucheries. On les transféra non loin de là, mais sur le bord de la rivière du Steir, affluent de l'Odet. Ce dernier emplacement, plus rapproché de la ville, offrait l'avantage précieux des eaux courantes. On y construisit, dans l'année 1806, un abattoir isolé, bordant ladite rivière du Steir. (Pl. XLIII.) Au moyen d'un petit barrage établi sous la retenue du moulin au Duc, on obtient deux résultats utiles : 1° le gonflement des basses eaux, de manière à les conduire dans un aqueduc traversant l'abattoir et se déchargeant en aval du petit barrage ; 2° la formation d'un abreuvoir public.

L'abattoir présentait deux divisions, l'une pour les veaux et les moutons, l'autre plus grande pour les bœufs. Cet établissement, bien conçu en principe, fut exécuté peut-être avec trop d'économie ; son élévation ne satisfait pas le goût.

En 1821, l'administration municipale voulant régulariser aussi la tuerie des porcs, résolut de former un abattoir particulier pour les

animaux de cette espèce, et témoigna en même temps le désir d'établir un lavoir couvert sur ce point fréquenté par les lavandières des environs. Je fus chargé de la rédaction du projet.

Le barrage de prise d'eau, pour le premier abattoir, était ruiné depuis long-temps. Il restait peu de terrain disponible joignant cet abattoir. Je devais cependant en tirer parti de manière à conserver l'usage de l'abreuvoir, et l'exploitation facile tant du nouvel abattoir que du lavoir demandés.

A cet effet, je symétrisai l'ensemble des abattoirs par l'addition de celui des porcs, suivant des dimensions semblables à celles de l'abattoir des veaux. Je plaçai le lavoir entre le bâtiment et la cale d'abreuvoir, de façon que la même prise d'eau, ou le même vannage, pût introduire les eaux du lavoir dans l'aqueduc longitudinal des abattoirs, et laisser pourtant aux bouchers la faculté de puiser immédiatement à la rivière, en cas de besoin. D'après cette disposition, j'ai dû, comme je l'ai dit, me conformer au genre d'élévation et d'ouvertures de la première et principale partie de l'ensemble.

Le rétablissement du barrage était une conséquence nécessaire de ce projet. Il a été construit dans le système inverse des anciens déversoirs, et tel qu'il est maintenant adopté dans les travaux hydrauliques des ponts et chaussées, c'est-à-dire avec une chute verticale et suivant un talus incliné vers amont. Le pertuis de décharge a été placé joignant la rive droite (il était d'abord au milieu du barrage), ou plutôt joignant la petite esplanade où l'on manœuvre les décharges du moulin adjacent. La crête de ce nouveau barrage est établie à 0m,40 au-dessus du seuil de la vanne du lavoir couvert, laquelle vanne sert également, soit à introduire les eaux ordinaires, soit à intercepter les eaux surabondantes de la rivière.

Cette vanne est de la première simplicité; à la largeur près, elle est la même que pour le pertuis du petit barrage. Cependant j'en donne ici le dessin, à cause des emboîtures d'assemblage et du petit appareil employé pour soutenir et fixer la vanne ouverte, dans une ligne verticale. (Pl. LIII.) Les deux côtés de la tige sont dentelés dans toute la portée de son ascension. Le cran ou talon de chaque dentelure est renforcé par une plaque ou chevillette en fer méplat.

La queue du cliquet rectangulaire en rend le service facile et sans aucun danger ; de sorte que le même homme qui, d'une main, soulève la vanne avec un levier, à l'aide du petit appui en fer saillant au droit des trous de la tige, place ou dérange de l'autre main les cliquets latéraux.

La planche LIII représente le plan général, les plans particuliers, avec les dessins des abattoirs et des principaux accessoires, tels que la vanne de prise d'eau, le fourneau à chaudière, etc.

Ces nouveaux ouvrages, auxquels on a employé des matériaux provenant de la démolition d'un ancien édifice, n'ont coûté ensemble que la somme de 6,200 francs, savoir :

L'abattoir des porcs, avec son fourneau et sa chaudière, ci.	3,400 fr.	»	6,200 fr. » c.
Le lavoir couvert.	2,200	»	
Le barrage de retenue.	600	»	

DES BRIQUES.

Les briques sont d'un usage très ancien, très connu, très utile. Ce dernier avantage offre une reproduction jusque dans les débris les plus atténués de la matière dont les briques sont formées, puisqu'on en compose encore des ciments ou pouzzolanes artificielles pour les plus importantes constructions. Avec des mortiers tels que ceux d'Italie, des briques bien fabriquées et bien cuites procurent les maçonneries les plus homogènes et de la plus égale résistance.

Ce genre de pierres factices qui, par des éléments et des procédés analogues, peut comprendre les briques proprement dites, les carreaux, les tuiles, les tuyaux, les pavés même (1), présente, dans chaque espèce, des variétés de formes que l'expérience a consacrées, mais qui sont loin d'être épuisées.

M'arrêtant aux briques, dont l'emploi est souvent indispensable à défaut de pierres, je crois pouvoir indiquer quelques formes inusitées qui concourent immédiatement à la solidité des ouvrages auxquels on les appliquerait, notamment pour les murs en parpaings.

Jusqu'à présent les briques employées à ces parpaings ou cloisons, sont moulées en parallélogrammes dont la longueur est double de la largeur et celle-ci au moins double de l'épaisseur. On les pose tantôt de champ, tantôt de plat, suivant le besoin. Il n'en résulte qu'une

(1) La nécessité force quelquefois de recourir aux chaussées en brique. La ville de Sienne (Italie) en est toute pavée; l'on en voit des bandes centrales aux rues de Gênes, de Milan, etc. Le département des Landes leur devra peut-être bientôt l'amélioration bien sensible de ses communications à travers les sables qui couvrent une partie de son territoire. Mr J.-S. Goury, mon frère, ingénieur en chef de ce département, a déjà projeté, et même expérimenté, avec succès, des pavés en briques d'une cuisson supérieure et d'une forme spéciale, dont il protège et consolide l'ensemble par une couche superficielle de ces mêmes sables, naturellement si difficiles pour le roulage.

liaison médiocre, et la négligence des maçons peut en faire un très mauvais ouvrage, quoique d'ordinaire assez dispendieux.

C'est probablement afin d'obvier à cet inconvénient et pour accélérer le travail de cette nature de maçonnerie, que l'architecte Gourlier, de Paris, a récemment imaginé des briques de la forme représentée pl. XIII, 2me partie, fig. A. L'on voit, par la disposition uniforme des pièces ou blocs, que la liaison est indépendante du maçon, puisqu'il ne pourrait éluder leur juxtà-position sans sortir des plans qui limitent l'épaisseur du mur.

Ce mode est surtout applicable lorsqu'on veut donner une certaine force aux murs de briques, soit à cause de leur élévation, soit à raison de leur objet; par exemple, pour supporter des poutres, pour les divisions à faire dans les prisons, dans les dépôts d'aliénés etc., sans trop perdre de terrain.

Les briques de M. Gourlier ont 0^{m},06 au moins d'épaisseur, et semblent formées pour des murs de 0^{m},40. Les onglets ou joints de parement ont moyennement 0^{m},07 de longueur, et la partie opposée appartient à un triangle équilatéral d'environ 0^{m},32 de côté; d'où provient un angle aigu que l'inventeur a même fait émousser.

Il est également facile de former un angle droit au sommet que l'on destine pour l'intérieur du mur. Je proposerais donc cette modification, en réduisant les dimensions de chaque pièce, attendu que l'on ne peut vouloir construire, en parpaings de cette nature, que des murs d'une épaisseur au-dessous de celle qui permettrait d'employer des matériaux de moindre prix, par exemple, de donner pour le maximum d'épaisseur du parpaing 0^{m},32. (Voyez pl. XIII, 2me partie, fig. B). La longueur des onglets sera plus que suffisante à 0^{m},06; et dans ce cas celle de la face ou du parement étant de 0^{m},40, chaque côté des joints intérieurs aurait environ 0^{m},283.

Si la largeur de la brique, en face, n'était que de 0^{m},32, les moyens côtés n'auraient chacun que 0^{m},226; et l'épaisseur totale du mur, en conservant les mêmes onglets, serait de 0^{m},226 au lieu de 0^{m},32. Si l'on veut ne donner que 0^{m},25 d'épaisseur au parpaing, la face de la brique étant réduite à 0^{m},30 et les onglets à 0^{m},05, chaque côté des joints intérieurs ne sera que de 0^{m},212.

Quant à l'épaisseur des briques, je ne la porte qu'à $0^m,05$ au plus. Les réductions indiquées ont d'ailleurs pour objet de diminuer le poids de chaque bloc, pour faciliter la manutention, et surtout pour améliorer la cuisson; car, bien que les échantillons de M. Gourlier paraissent d'une bonne qualité, on ne soignerait probablement pas de la même manière toutes les fournitures dans la plupart des départements.

Le même auteur a de plus imaginé d'autres formats de briques, applicables à la construction des tuyaux supérieurs ou bottes de cheminées, dont le type uniforme est un cylindre creux d'environ $0^m,24$ de diamètre, enveloppé dans un carré de $0^m,42$. Celles-ci ont la même épaisseur que les premières ci-dessus décrites, et chaque assise du carré de cheminée se compose alternativement de quatre pièces uniformes (voyez pl. XIII, 2[me] partie, fig. C), et de huit pièces (même pl. fig. C bis), en deux formes différentes, afin de couvrir les joints de l'assise précédente. On alterne encore les assises au moyen de l'assemblage ponctué sur la fig. C, qui donne aussi huit pièces pour la même assise.

Ce système offre l'avantage de faire disparaître les angles réfrigérants des cheminées ordinaires, et de réduire les tuyaux contigus à de petites sections que l'on peut grouper dans un moindre espace. Cependant je crois que cette invention doit le céder à la première sous les rapports de l'utilité, et que l'application en sera moins fréquente.

Un homme de mérite connu ne peut me savoir mauvais gré d'avoir indiqué quelques améliorations (sauf erreur) d'un système pour l'invention duquel rien ne déprécie son titre.

Qu'il me soit permis de publier aussi une variante, pour laquelle je suis loin de prétendre à aucun brevet, et que j'appellerai briques d'appareil.

Deux échantillons alternatifs déterminent cet autre système, proposé pour les parpaings ou murs droits de médiocre épaisseur. En y ajoutant des pierres ou briques d'angles, on construirait des carrés ou bottes de cheminées que les corps de vents, la force expansive du feu, et la poussée des ramoneurs ne renverseraient point, comme il

arrive fréquemment. Ce système est représenté pl. XIII, 2me partie, fig. D. C'est tout bonnement l'application des queues d'hironde, dont l'ensemble rend toute une assise comme solidaire et ne permet à aucune pièce de s'écarter de sa place ; cependant chacune fait véritablement parpaing.

On conçoit que si l'on donne aux deux échantillons la même largeur dans le milieu, les pleins d'une assise recouvriront symétriquement les joints de l'assise inférieure, et qu'une même symétrie de joints montants doit se manifester aux deux parements du mur ; voilà tout le problème.

En fixant à 0m,28 la largeur uniforme des échantillons par leur milieu, dans un mur de 0m,32 d'épaisseur, les pièces mâles n'ont que 0m,24 de face et les femelles en ont 0m,32, ce qui détermine pour chacune 0m,02 de coupe, d'où résulte une liaison complète. L'épaisseur ordinaire serait d'environ 0m,05 centimètres.

Les angles de parements ne sauraient éprouver une altération sensible du petit évasement des joints. Ce mode d'assemblage est à l'épreuve : je l'ai fait pratiquer plus en grand que je ne l'indique ici, non seulement à des bahuts de parapets, aux couronnements des murs de quai, sur 0m,60 à 0m,80 d'épaisseur, devant résister à l'énorme charge des navires accorés auxdits murs, mais encore aux tablettes supérieures des déversoirs, sur de fortes rivières exposées aux chocs et aux forces vives de grandes masses en mouvement. C'est de tous les appareils le plus immuable et le plus satisfaisant.

DES TUILES.

Les briques me conduisent à parler des tuiles, dont les formats sont aussi susceptibles d'heureuses variations. On connaît les tuiles plates ordinaires avec un simple crochet, les tuiles creuses alternativement renversées, (une convexe sur deux concaves), les tuiles plates à deux rebords couvertes d'une tuile convexe, les tuiles plates à deux rebords inverses et s'emboîtant par juxtà-position, etc. Les toits de cette espèce sont fort lourds, et pourtant on est obligé de leur donner une faible montée pour maintenir les tuiles.

Le sieur Courtois vient de faire connaître un système de tuiles qui paraît offrir des avantages. (Voyez pl. XIII, 2me partie, fig. E, et E bis, F, et G.) Ces tuiles sont carrées; elles ont 24 à 25 centimètres de côté sur 1 centimètre d'épaisseur. Sur l'un des plans, aux deux côtés contigus, il y a un bourlet ou rebord de 0^{m},015 de saillie, et l'angle de jonction des mêmes côtés est surchargé d'un crochet en équerre plus saillant de 0^{m},027 que le bourrelet inférieur. Sur l'autre plan les rebords sont inverses et tiennent aux deux côtés opposés de la tuile; mais, au lieu du premier crochet, il se trouve un simple crochet de suspension.

Dans l'assemblage des toits, ces briques se posent en diagonale, de manière que le petit crochet tient au lattis de la charpente, que le grand sert à retenir les coins de deux tuiles immédiatement inférieures, les trois étant liées avec recouvrement par les bourrelets latéraux. Les égouts sont formés par des demi-tuiles.

Suivant l'inventeur, 15 à 16 briques pesant chacune environ 2^{kil},50, forment le mètre superficiel; tandis qu'il faut pour la même surface plus de 48 tuiles ordinaires pesant chacune 2^{kil},20. Cette grande différence est bien favorable à l'économie des charpentes. Les nouvelles tuiles dont il s'agit s'adaptent d'ailleurs à des toits de toutes inclinaisons. Enfin, au moyen de la convexité que l'on peut donner aux briques de ce système, dont un certain nombre, en proportion convenable, ferait partie de chaque millier, on pourvoit aux formes extraordinaires des noues et des solins, etc.

DE LA CHALEUR,

UTILISÉE DANS LES ÉDIFICES.

Exposé de principes.

Une chaleur modérée est nécessaire dans tous les lieux d'habitation. Le froid y est incommode, et toutes les fois qu'on y entretient une température élevée, on y porte au moins une cause directe d'affaiblissement du corps humain. Le principe fondamental du chauffage des lieux habités consiste en ce que la chaleur n'y produise aucune altération chimique dans les corps réchauffés. Il est reconnu qu'une chaleur sèche, transmise par un objet dont la température n'excède pas 80 degrés (Réaumur), ne peut altérer aucune matière animale ou végétale, ni vicier sensiblement la qualité de l'air.

Les lieux de réunions nombreuses, tels que les spectacles, les hôpitaux, les manufactures, les tribunaux, etc., devraient offrir des moyens assurés de renouveler l'air qu'on y respire; car il n'arrive à nos poumons qu'après avoir passé dans ceux d'une foule d'individus. N'est-ce point un véritable poison capable d'occasioner dans le sang des désordres pernicieux? En effet, il est constant, en chimie, que l'homme consume par la respiration 28 pouces cubes d'oxygène par minute, et que ce gaz vital est remplacé par un égal volume de gaz délétère renvoyé par les poumons. L'oxygène entrant pour un cinquième dans la composition de l'air atmosphérique, il s'ensuit que l'homme altère 140 pouces cubes d'air par minute; or, s'il respire vingt fois dans une minute, chaque fois il aspire et il exhale environ 35 pouces cubes d'air: il y a donc 700 pouces cubes par minute d'air vicié au passage dans les poumons, sans parler de l'altération causée par la transpiration.

Cet exposé démontre combien il importe de s'occuper du renouvel-

lement de l'air dans les lieux de réunion, et que la ventilation est inséparable d'un bon système de chauffage. Mais tous les produits de respiration, mélange d'azote et de gaz acide carbonique, sont plus légers que l'air atmosphérique à la même température. Il sera donc toujours facile de les chasser par une ventilation bien dirigée.

On a calculé qu'il fallait renouveler 3 pieds cubes d'air par minute pour chaque individu de la réunion. Il est encore bon d'avoir égard à l'effet analogue des chandelles, des lampes, etc. Il vaut donc mieux compter sur 4 pieds cubes d'air à renouveler par minute, pour chaque individu des réunions nocturnes. Ainsi, dans une réunion de cinq cents personnes, il faudrait 2,000 pouces cubes d'air frais par minute, pour y entretenir la salubrité. Les hôpitaux semblent exiger, sinon plus de ventilation, du moins un renouvellement d'air plus prompt.

On doit éviter, dans les constructions d'un hôpital et d'un établissement sanitaire, d'employer des matériaux susceptibles d'absorber les émanations, de contracter de l'humidité dans une atmosphère chargée de vapeurs; par exemple, des peintures ocreuses, des métaux non polis, des parements de bois poreux, etc.; la ventilation ne pourrait y remédier.

Chauffage.

Le chauffage par la vapeur est reconnu le plus sûr, le plus commode, le plus susceptible d'extension et de régularité, le moins nuisible à l'économie animale, sans parler du danger et des inconvénients que présentent le feu et les appareils intérieurs des édifices. Cependant, dans les grandes pièces d'habitations particulières, on peut réunir la chaleur rayonnante d'un feu de cheminée avec un air réchauffé à 10 ou 12 degrés, en même temps que les passages et les antichambres sont chauffés par une vapeur modérée.

Un pied carré de surface de tuyau échauffé par la vapeur devrait suffire pour un espace de 200 pieds cubes; ou bien 1 pied cube de chaudière doit fournir à 2,000 pieds cubes d'espace. Mais il faut avoir égard aux refroidissements occasionés par les objets en communication avec l'air extérieur, tels que les vitres, aux pertes que causent

les portes, les fenêtres, les joints de menuiserie, etc., et à la ventilation que l'on voudrait introduire.

Les tuyaux, pour l'introduction de l'air chaud, doivent être d'autant plus larges que la température extérieure se rapproche davantage de celle de l'air intérieur, afin que la section compense le moindre tirage. Le débouché de l'air vicié et de la vapeur interne n'exigent que les deux tiers de la première section. La température de l'air chaud que l'on introduit doit être moindre que celle à entretenir dans l'intérieur; autrement il se porterait aussitôt vers le plafond et s'échapperait avec l'air vicié de l'appartement, peut-être même à sa place en raison de sa première impulsion.

Constructions.

Dans les grandes pièces, notamment dans celles d'apparat, on peut masquer les tuyaux de chaleur par diverses formes d'ornement, telles que des piédestaux, statues, colonnes, vases, etc., y pratiquer même des réservoirs de chaleur; ces ressources tiennent au goût et au génie de l'architecte. Mais il faut avoir égard, dans la pose et l'enchâssement des tuyaux de chaleur, surtout de ceux à vapeur, au ralongement éventuel qui est un effet de la dilatation, et qui varie suivant la nature des métaux qu'on est dans l'usage d'y employer, le plomb y étant le plus sensible, ensuite le cuivre, le fer forgé et la fonte. Cette réflexion prouve qu'il serait imprudent de faire supporter aux conduits métalliques une partie essentielle de l'édifice, telle que plancher, cloison, etc.

Dans la construction des cheminées, des poêles, des fourneaux, des foyers en général, il faut réunir, quand on le peut, tout ce qui tend non seulement à augmenter l'effet du combustible, mais encore à en économiser la dépense. C'est déjà augmenter cet effet que d'obtenir le même résultat de chaleur avec une moindre quantité de combustible. Le choix des matériaux et leur disposition doivent s'éclairer par l'expérience comme par la physique et la chimie.

Les briques ordinaires contiennent une matière sulfureuse qui se sublime à une température peu élevée; elles sont sujettes à se briser

par la dilatation de l'air, conséquemment à perdre beaucoup de chaleur. Une caisse de fer, capable de résistance, entourée d'un lit de briques assez épais pour que la température de la surface extérieure n'excédât jamais 80 degrés, serait un très bon poêle.

Il faut, pour la construction des cheminées et des fourneaux, employer des matériaux qui soient faibles conducteurs du calorique, conséquemment le moins possible de métal; des briques, par exemple, mais de bonne fabrique, et maçonnées avec de l'argile.

On a vanté la brique comme enveloppe excellente à l'extérieur, et même comme le meilleur des matériaux pour la construction des maisons, parcequ'elle ne transmet point la chaleur. Soit, dans nos climats méridionaux, mais non dans les climats humides, quoique l'Angleterre et la Hollande soient forcées d'en faire un grand usage. La brique, dans les temps pluvieux, contracte trop d'humidité pour ne pas s'altérer promptement; et son affinité est si grande avec l'eau, qu'elle l'attirerait jusqu'à $1^m,30$ et $1^m,60$ dans un mur dont le pied se trouverait sur un terrain mouillé habituellement.

Les murs creux servent à conserver la chaleur, notamment dans les serres, les étuves etc.; et, pour les premières, il serait mieux encore de remplir le vide avec du charbon pilé ou bien une autre matière peu conductrice de chaleur. Vitruve recommandait ces murs creux comme préservatifs de l'humidité.

La partie supérieure du tuyau d'une cheminée, surtout de son couronnement, doit être plus étroite que l'inférieure, tant pour retarder le refroidissement de la colonne de fumée, que pour empêcher la pénétration d'une masse d'air froid, d'une section plus forte que celle du bas de la cheminée, et qui ne manquerait pas d'y refouler la fumée devenue plus pesante par ce refroidissement; le tirage en souffrirait évidemment (1).

Si le foyer est à grille, comme dans un pays de houille, la gorge de la cheminée ne doit point être plus large que celle de cette grille. Il

(1) On peut en induire que les ventouses pratiquées comme moyen défumatoire, dans les tuyaux de cheminées, remplissent mal leur objet, et tendent à condenser la fumée dont elles troublent le courant.

convient de la former de manière que la fumée y monte presque perpendiculairement, et que l'air échauffé, passant sous le manteau, s'écoule suivant des surfaces courbes (convexes) jusqu'à ce qu'il se mêle avec la fumée.

L'âtre, ou la surface du cendrier, doit être moindre que l'ouverture de la cheminée, surtout quand on emploie du bois. S'il s'agit d'un fourneau, la surface des vides entre les barreaux du foyer doit être plus grande que celle du passage par lequel l'air arrive vers le feu, parceque celui-ci n'est point dilaté par la chaleur. En général, plus la fumée doit s'élever en température, c'est-à-dire plus il y aura de différence entre sa température et celle de l'air extérieur, plus la cheminée peut être rétrécie. Le rétrécissement lui-même peut contribuer à ce résultat.

Il n'est pas indifférent d'établir les cheminées ou les fourneaux dans un endroit humide, ou dans un lieu froid, mais sec; ce dernier fera moins perdre de chaleur.

C'est presque une erreur de croire que la fumée circulant autour d'une chaudière en entretient l'ébullition, et doit accélérer la formation de la vapeur. Lorsque la chaleur de cette fumée est devenue inférieure à celle de l'eau bouillante, celle de son contact avec la chaudière lui enlèverait de la chaleur au lieu d'ajouter à l'action du feu. Ainsi cette chaleur accessoire serait plus utilement employée pour commencer celle de l'eau destinée à alimenter la chaudière, en traversant son réservoir qui serait placé près de la chaudière.

Quoique l'on ait dit qu'il faut éviter d'employer des métaux aux parois des fourneaux et des cheminées, parcequ'ils absorbent trop de chaleur, on peut néanmoins employer les surfaces métalliques comme réflecteurs, pourvu qu'elles ne soient point en contact avec le combustible, ayant d'ailleurs soin de les placer de manière à bien remplir cette fonction accessoire, vers l'intérieur de l'appartement, par exemple sur les plans obliques dits à la Rumford. Mais on nuirait à ce résultat, de quelque matière que soient ces plans réflecteurs, si on les peignait en noir, comme il arrive souvent. Les surfaces brillantes sont les plus propres à réfléchir et la lumière et la chaleur.

L'anglais *Tredgold*, qui s'est beaucoup occupé de la théorie du chauffage, assigne, d'après ses observations particulières, des proportions entre le foyer d'une cheminée et la grandeur d'une chambre. Il met la largeur de la cheminée en rapport avec la longueur de la chambre, et la profondeur de la première avec la largeur de l'autre. Par exemple, il donne à la cheminée 1 pouce pour pied de la longueur de la chambre, et à la profondeurde la même cheminée un demi-pouce pour pied de la largeur de la chambre. En supposant l'exactitude de ces rapports, qui ne paraissent applicables qu'aux petites cheminées pour la houille, ils doivent, ce me semble, éprouver des modifications selon que la cheminée est placée sur la longueur ou sur la largeur de la chambre.

La chaleur artificielle joue un grand rôle dans les serres de notre climat. La première attention est de les bien exposer. La meilleure exposition est au Sud-Est, pour jouir le plus long-temps de l'aspect solaire le plus favorable à la végétation. On a reconnu que le moyen le plus avantageux d'échauffer les serres est aussi celui de la vapeur; c'est en même temps le plus analogue au régime plysiologique des plantes.

Lorsqu'on a besoin d'une grande élévation, eu égard aux plantes ou arbustes d'une serre, il convient d'avoir le premier tiers du vitreau vertical, et les autres tiers inclinés sous l'angle d'environ 35 degrés pour notre climat. C'est une règle du savant *Tredgold*. En effet, la partie verticale est favorable pour transmettre les rayons du soleil lorsqu'il est peu élevé au-dessus de l'horizon; et la partie inclinée les reçoit presque perpendiculairement vers midi, dans le mois de mai, c'est-à-dire dans le développement de la végétation.

Ventilation.

On a dit que la ventilation était inséparable d'un bon système de chauffage. L'air de la partie supérieure d'un appartement est toujours plus raréfié que celui de la partie inférieure; c'est pourquoi le ventilateur doit avoir son débouché au plafond. Si la position des lieux ne permettait point une vitesse ou force vive suffisante à l'air nou-

veau pour chasser l'air vicié, on y suppléerait par quelque mécanisme de ventilation. On a souvent vu, au haut des fenêtres d'un appartement, des roses ou diaphragmes en feuilles de fer-blanc, tournant par l'action de l'air extérieur précipité vers l'intérieur. Ce moyen, n'eût-il pour but que d'obvier à la fumée de l'appartement, serait encore vicieux et perturbateur. L'introduction de l'air frais doit avoir lieu dans le bas de l'appartement, en dessous ou à fleur du carrelage, par un orifice élargi et très divisé.

La forme la plus avantageuse pour l'échappement de l'air vicié, est un plafond courbe ou conique, ouvert au cintre. L'ouverture sera masquée par une plaque, où registre, laissant un intervalle entre elle et l'ouverture, afin que l'air ambiant, attiré horizontalement, s'échappe avec plus d'amplitude. Autrement l'air qui se trouve immédiatement au-dessous de l'ouverture tendrait à s'élever directement, et pourrait déterminer une stagnation latérale de celui adhérent au plafond. Le registre doit être mobile, afin de pouvoir fermer ou régler à volonté l'ouverture, surtout dans les théâtres, pour ménager le son durant les scènes.

Si l'on ne peut, au débouché du plafond, prolonger la direction verticale du ventilateur, il suffira de lui faire reprendre, plus loin, cette direction en la portant le plus haut possible.

Il est bon de prendre l'air frais dans une partie ombragée de l'édifice, mais élevée de quelques mètres au-dessus du sol, et par différentes ouvertures éloignées entre elles, que l'on peut ensuite réunir, en divisant la section commune par un grillage serré, ou plutôt un réseau à mailles de 3 ou 4 millimètres en carré, pour rompre le courant d'air.

Enfin, la ventilation est encore bien essentielle pour dissiper la mauvaise odeur des latrines. On y parvient soit par des tuyaux communiquant de la fosse au-dessus du comble de l'édifice, où la raréfaction sensible de l'air attirera un courant ascensionnel; soit par un courant que déterminerait une raréfaction artificielle, telle que le passage de la vapeur ou d'un autre genre de calorique dans un tuyau ouvert d'une part vers la fosse des latrines, de l'autre vers la partie culminante de l'édifice.

Conclusion.

Cet exposé sommaire des principales règles, sur le chauffage et la ventilation des édifices, prouve combien l'architecte doit être soigneux de s'éclairer par la physique, la chimie et l'observation des circonstances locales.

CINQUIÈME PARTIE.

FRAGMENTS VARIÉS,

OBJETS DIVERS, MACHINES, ETC.

PRÉCIS D'OBSERVATIONS,

SUR HERCULANUM, POMPÉIA ET LE VÉSUVE.

Beaucoup d'écrivains et de voyageurs ont publié des notes historiques et des relations plus ou moins véridiques sur le Vésuve et sur ses environs, notamment sur les antiques cités d'Herculanum et de Pompéia. Des assertions vieillies et répétées sont devenues des autorités dangereuses pour l'histoire ; car il faut avoir bien vu, avec l'intention et la capacité d'observer, avant d'écrire, d'approuver, ou de nier.

De ces trois conditions j'ai réuni les deux premières : j'ai vu; j'avais l'intention d'observer, mais non d'écrire. C'est dans un loisir subséquent, après la lecture et la confrontation de quelques auteurs accrédités, que j'ai osé recueillir mes observations particulières sur un sujet d'aussi grand intérêt. J'en appellerai aux preuves écrites, par la citation des passages auxquels j'ai dû recourir pour ce qui ne fut point à ma portée. Enfin je ferai usage des mesures métriques quand je décrirai moi-même, et des palmes napolitains ou des pieds français quand j'emprunterai mes renseignements.

Herculanum (planche LIV).

Portici se trouve en partie sur les ruines d'Herculanum. Quelques uns font dériver le nom de la ville moderne du portique d'Hercules, que l'on croit avoir échappé à l'éruption de 79, et qui lui servit

comme de noyau. Hercule (1), suivant Denys d'Halicarnasse, fonda dans l'Italie une petite ville à laquelle il donna son nom, ayant un port commode où il fit stationner sa flotte en sûreté après l'avoir ramenée d'Espagne. Portici est situé à environ cinq milles (2) de Naples, sur la route de Salerne (3), joignant Resina, autrefois Retina, où Pline l'ancien alla chercher une mort glorieuse, en explorant le phénomène terrible de l'éruption vésuvienne et portant des secours aux habitants de cette contrée. (Voyez la carte (pl. LIV) du golfe de Naples etc.)

Il n'est pas étonnant que le sol actuel se trouve plus élevé qu'au temps d'Herculanum, à cause des nombreuses secousses qu'il a éprouvées et des éruptions qui se sont succédé depuis celle de 79; le chevalier Hamilton a observé sept couches d'éruptions, sur ce point, depuis ladite époque.

Herculanum fut occupée par les Samnites, ensuite subjuguée par les Romains, devint colonie romaine, et ville libre au temps de la république. Alors elle était opulente, remarquable par ses édifices, et recherchée pour l'aménité de sa situation. Des grands de Rome y avaient des *casins* de délices, embellis par les arts. Cet état florissant dura jusque sous le règne de Néron, quand un affreux tremblement de terre ruina la majeure partie de la cité, la dixième année de ce règne, l'an 63 de l'ère chrétienne, et 816 de la fondation de Rome. Le reste des édifices, si l'on en croit Sénèque (4), resta en souffrance. La ville de Pompeïa fut aussi bouleversée à la même époque. Mais la première année du règne de Titus, l'an 79 de l'ère chrétienne, le 23 août, suivant Pline le jeune (5), ces deux villes furent entière-

(1) Est-ce l'Hercule thébain, ou plutôt un Hercule phénicien?

(2) Le mille napolitain est de 60 au degré, ou de 7,000 palmes.

(3) Célèbre par son ancienne école de médecine.

(4) *Quæst. nat.*, l. VI, c. 1.

(5) Plin., lib. VI, epist. XVI et XX. — Malgré ce témoignage important, l'historien Dion-Cassius (l. LXVI, p. 755, édit. 1606) fixe cette catastrophe vers la fin de novembre, en se fondant sur ce que l'on a trouvé dans les fouilles des fruits carbonisés, qu'on ne récolte point dans cette contrée avant le mois d'octobre.

ment détruites et ensevelies par l'éruption terrible et subite du Vésuve. Cependant des médailles et inscriptions postérieures à Titus et trouvées dans les fouilles de ces antiques cités, permettent de croire que du moins quelques édifices avaient échappé à une entière destruction l'an 79.

Il s'est écoulé bien des siècles avant que l'on s'occupât de fouiller ces ruines précieuses. Ce ne fut qu'après la renaissance des lettres. En 1689, un cas fortuit en suggéra l'idée. En creusant au pied du Vésuve, à environ 2 milles de la mer, on remarqua des couches alternatives de terre végétale et de laves sous l'aspect de pierres noires vitrifiées; et pénétrant à 100 palmes (environ 26 mètres) de profondeur, on retrouva quelques inscriptions latines et divers instruments en fer. En 1720, un prince de Lorraine, établi à Naples, fit réédifier un casin près de Portici; et voulant employer pour le revêtement des murs plusieurs beaux morceaux de marbre antique trouvés par des paysans dans un puits voisin, il ordonna d'y fouiller avec plus de soin, et l'on parvint à en extraire des statues et des colonnes, que l'on reconnut pour appartenir à quelque temple antique. Enfin, le roi Charles III, se trouvant, en 1738, dans sa maison de plaisance, à Portici, et sachant que l'on avait retrouvé, comme on vient de le dire, divers morceaux de marbre et autres objets d'antiquité, ordonna de continuer et d'étendre les fouilles. On atteignit alors le sol d'Herculanum; telle est l'époque mémorable de cette grande découverte. Mais des édifices considérables qui couvrent l'emplacement de cette ville fameuse ont empêché d'étendre librement les fouilles; il a même fallu, pour la conservation de ces édifices modernes, remplir quelques unes des parties découvertes. Le même souverain, voulant s'assurer de l'exactitude et de l'authenticité des découvertes, créa en 1755 l'académie Herculanienne, à laquelle on doit le grand ouvrage explicatif des antiquités d'Herculanum.

La lave fluide du Vésuve ressemble à du verre en fusion et devient, en se refroidissant, dure comme une pierre; ce qui s'accorde avec l'observation qu'on a lieu de faire aux environs du volcan et notamment dans les fouilles d'Herculanum; en effet, tout l'ancien théâtre était, comme on le voit, couvert d'une masse solide dont la

hauteur est d'environ 20 mètres, et du côté de la mer la ville ancienne est enfouie sous une plus grande hauteur d'au moins 50 mètres; mais cette dernière couche est principalement composée de cendres très déliées, grisâtres et reluisantes. Ces matières sont transformées, surtout celles de la première masse, en une sorte de tuf par l'action des eaux et durcies par le temps; on ne peut les entamer et les réduire qu'avec des instruments de force.

Herculanum fut surprise dans toute son activité (1). Ce fait est d'ailleurs prouvé par les fouilles mêmes, où l'on a trouvé les témoins irrécusables de cette activité, confirmés à Pompeïa, tels que des lames de scie encore adhérentes au marbre, des ustensiles, par exemple des moulins à huile avec la matière de leur travail, et jusqu'à des squelettes humains en postures de mouvement. Les bois sont calcinés sur place. Ainsi, d'une part, la lave fluide doit avoir pénétré dans tous les vides, consumé tout ce qui était combustible et, pour ainsi dire, métamorphosé l'antique cité en une vaste et bizarre carrière. Le reste aura été enseveli sous une pluie de cendres prodigieusement épaisse et continue, qui pourtant a dû permettre à presque tous les habitants de fuir, car on n'y a trouvé qu'une douzaine de cadavres.

Les objets renfermés dans les chambres où la lave n'avait pas pénétré, tels que les anciens volumes, les grains, les légumes secs, les fruits, des pains entiers, étaient noirs, carbonisés, mais conservant leurs formes (2). Cet effet provient de la chaleur excessive des enveloppes volcaniques. On a remarqué que les cendres d'éruption avaient pénétré fort avant dans les vestibules, les corridors et par les ouvertures des différents édifices, mais que ces cendres ont conservé les couleurs des peintures, que les acides et les alkalis n'auraient pas ménagées.

Les découvertes d'Herculanum nous ont appris : 1° que les rues étaient pavées en pierres volcaniques toutes pareilles à celles que

---

(1) Pline le jeune dit que l'éruption eut lieu à une heure après midi, lib. VI, epist. XVI.

(2) Citation, par Gaëtano d'Ancora, d'un passage du livre intitulé : *Storia de' fenomeni del Vesuvio*, par le père Giov. Maria della Torre.

forme le Vésuve et que l'on emploie, de nos jours, au même usage dans la ville de Naples, ce qui prouve qu'il y a eu des éruptions bien plus anciennes; et pourtant l'éruption de 79 est la première que la tradition ait bien constatée; 2° que ces rues étaient alignées régulièrement, bordées de trottoirs pour les gens de pied; 3° que les édifices y étaient bâtis en tufeaux et autres pierres volcaniques; 4° que l'architecture en était assez uniforme, du genre grec et du genre romain; cependant on n'a point retrouvé de maisons entières, sans doute parcequ'elles n'ont pu résister à la force ni à la masse des éruptions; 5° que les pièces intérieures des maisons particulières étaient en général petites, sans fenêtres du côté de la rue, chacune n'étant éclairée que par le haut; 6° que l'intérieur de ces pièces était peint en couleurs rouges, jaunes, ou grises, avec de petits encadrements dans le milieu, où sont représentés, sur fond noir ou brun, des sujets soit historiques soit fabuleux, des animaux, des figures grotesques, des paysages, des arabesques, dont quelques uns sont monochromes (1); 7° que la plus grande partie des aires internes étaient formées en compartiments de marbres de différentes couleurs, ou bien en mosaïques de petites pierres naturellement diversifiées, ou bien encore en briques longues. Il paraît enfin qu'on y a trouvé des fragments de mosaïques composées en émaux variés, on dit même quelques vitres altérées.

Les édifices publics découverts et reconnus à Herculanum sont: un théâtre, un forum, une basilique, trois temples du genre antique,

---

(1) L'enduit sur lequel se trouvent ces peintures est composé de chaux et de pouzzolane; la surface en est soigneusement aplanie. Lalande, dans son *Voyage d'Italie*, ne qualifie point ces peintures de fresques, mais de détrempes; parceque, dit-il, dans les parties rompues de l'enduit, et celles où la couche superficielle s'est écaillée, il n'est resté qu'une impression verdâtre, jaune ou rousse, des premières couches de couleur; ce qui ne serait point arrivé à des fresques, vu que cette peinture ne s'arrête point seulement à la surface, mais pénètre l'enduit sur lequel on l'applique, et ne peut conséquemment se détacher sans l'emporter tout entier. Je n'ai point eu l'idée de vérifier, à Herculanum, cette opinion de Lalande; mais j'ai extrait moi-même, à Pompeïa, et je possède un fragment d'enduit qui présente certainement une fresque, avec la pénétration des couleurs.

et un grand bâtiment où l'on a trouvé des volumes en papyrus. Ces édifices, d'enceinte carrée, sont ornés de portiques à colonnes et de statues; ils sont plus ou moins vastes. On en trouve les descriptions détaillées dans l'ouvrage publié à Naples par Gaëtano d'Ancora, sur les antiquités d'Herculanum et de Pompeïa. Cet auteur donne une notice curieuse sur les volumes d'Herculanum; en voici la traduction.

« Les volumes trouvés à Herculanum présentent l'aspect du charbon de terre. Peu sont ronds; ils sont plus ou moins aplatis, et beaucoup sont crispés comme des cornes de chèvre; leur longueur ordinaire est d'un palme napolitain (25 à 26 centimètres), leur grosseur varie; ils ressemblent par les bouts à du bois pétrifié, c'est l'effet des volutes nombreuses du papyrus. Plus ils sont également noirs et plus ils approchent de la nature du charbon, plus il est facile de les dérouler; car lorsqu'on y découvre des parties qui tirent sur le chatain, c'est un signe qu'ils sont pénétrés par l'humidité et devenus friables.

» Ces volumes sont composés de pièces larges de six doigts, ajoutées les unes sur les autres de façon que la jointure a deux doigts de largeur. Plusieurs sont roulés autour d'un tube rond, exactement de la même longueur que le papyrus dont il ne dépasse pas les bords. On ne distingue plus la matière de ce tube; on la suppose plutôt d'os que de roseaux, à en juger par sa grosseur. On mettait, dans le creux, un petit bâton qui servait à rouler et dérouler le papyrus sans y toucher de la main; on en a trouvé de conservés dans le centre desdits tubes.

» Parmi les volumes que l'on est parvenu à dérouler, nous en citerons trois; savoir : un *Traité de musique*, de Philodème d'Épicure; un *Traité de rhétorique*, et un autre *sur les vices et les vertus*. Le premier et le second volumes ont 13 palmes de long, le troisième est moindre. Ils sont écrits d'un côté, et divisés en petites colonnes qui ne sont pas plus hautes que les pages de nos livres in-12. Celui de la musique a trente-neuf colonnes; celui de la rhétorique en a trente-huit, de cinq doigts de largeur et contenant chacune de quarante à quarante-quatre lignes. Les colonnes sont séparées par une marque d'un doigt et plus. L'écriture est bordée de lignes qui paraissent

blanchâtres, mais qui ont dû être rouges, tirées avec du minium et dénaturées par le feu. Le caractère de l'écrit de Philodème est de la grosseur du *carré* employé par Jean Lascaris pour l'édition de quelques auteurs grecs très rares. Les lettres se distinguent encore très bien malgré la noirceur du papyrus; ce qui prouve qu'elles n'ont point été tracées avec de l'encre ordinaire dont le principal ingrédient est du vitriol, parcequ'il aurait perdu le noir au feu, et fait plutôt croire qu'elles ont été écrites avec une espèce de couleur noire analogue à l'encre de Chine ayant plus de corps que l'encre ordinaire. Ce même volume de la musique a été coupé, après son déroulement, en huit pièces de cinq colonnes, collées ensuite sur autant de cadres et mises sous verre. L'académie herculanienne les a publiées et fait graver sur cuivre, dans leur forme véritable, après avoir suppléé aux lacunes, y avoir ajouté une version latine et un commentaire fort étendu. »

Le père Antoine Piaggi, des écoles pies, écrivain et traducteur habile du *Vatican*, a inventé une machine ingénieuse et simple pour dérouler les volumes d'Herculanum; Vinckelmann en donne la description suivante (je l'ai traduite sur la version italienne de Gaëtano d'Ancora).

« Cette machine consiste en une petite table dans le genre de la » presse (a guisa de'torchi de'legatori di libri) des relieurs de livres. » Cette table tourne sur une vis en bois qui lui sert de pied; elle est » composée de deux plateaux. Celui de dessous est la table elle-» même sur laquelle on travaille; celui de dessus, moins large et moins » épais, a cinq ou six entailles, en forme de grillage, par lesquelles » passent en haut des fils très déliés de soie non torse, enroulés sur » des chevilles pour les tendre ou les lâcher à volonté. Le plateau » supérieur se hausse et se baisse par le moyen de deux vis en bois. » Après avoir doublé un morceau du papyrus avec de la vessie comme » celle dont se servent les batteurs d'or, mais amincie et préparée de » nouveau, pour la rendre plus souple, et taillée en très petites pièces » carrées de la grandeur d'environ deux minutes d'once (deux dou-» zièmes de palme, faisant 3 à 4 millimètres au plus), lesquelles s'at-» tachent au papyrus par une colle qui fixe la vessie et détache en

» même temps un fragment dudit papyrus, on tire peu à peu, pour sé» parer les feuilles, à l'aide des fils de soie qui, d'une part, sont attachés » à la vessie avec la même colle, et de l'autre sont arrêtés aux chevilles. » Dans cette opération le volume reste suspendu et posé sur deux » supports de fer implantés dans la table et terminés en croissant en» veloppé d'une bourre soyeuse, afin de soutenir le volume sans l'of» fenser. »

Quelle patience et quel soin ne faut-il pas avoir mis en pratique avant d'obtenir le déroulement d'un volume de trois à quatre mètres de longueur!

Pompeïa (planche LIV).

Pompeï, ou plutôt Pompeïa, suivant la désinence grecque, était contemporaine d'Herculanum, et ne paraît avoir aucun rapport d'étimologie avec le nom propre de Pompée. Cette ville, plus considérable que l'autre, fut probablement aussi maritime. Mais, au dire de Pline le jeune (1) et de Tacite (2), l'éruption de 79 a dû changer la face des lieux, en comblant le port et peut-être en détournant l'embouchure du fleuve Sarno, qui, suivant Strabon, favorisait beaucoup le commerce de Pompeïa (3). Cette position n'était pas moins recherchée que celle d'Herculanum, à cause de son aménité, par les grands de Rome ; car après les Grecs ou Phéniciens, et les Samnites, Pompeïa fut aussi colonie romaine.

Sous le règne de Néron, l'an de Rome 816, et 63 de l'ère chrétienne, un affreux tremblement de terre, relaté par Sénèque, causa ses premiers ébranlements, comme on l'a dit pour Herculanum; et, seize ans après, lorsque Pompeïa se disposait à réparer les dommages occasionés par cet évènement, elle subit sa ruine improviste et totale en même temps qu'Herculanum, et fut ensevelie, non sous la lave fluide, mais sous les pierrailles, les scories et les cendres vomies par le Vésuve. On doit observer que Pompeïa était plus éloignée

(1) *Jam vadum subitum, ruinàque montis littora obstantia* (lib. VI, epist. XVI).

(2) *Faciem loci vertit*(*Annal.*, lib. XV, p. 269).

(3) Les fouilles modernes ont fait reconnaître plusieurs parties interrompues du cours d'un torrent plus rapproché de Pompeïa que le lit actuel du Sarno.

qu'Herculanum du cratère vésuvien; on estime environ une lieue et demie cette distance en ligne droite. Le chevalier Hamilton pense que cette pluie volcanique couvrit alors un espace d'environ 30 milles de circonférence. Il assure avoir trouvé à Pompeïa des pierres jetées du poids de 8 livres, et à Castellamare, qui est plus éloignée, du poids d'une once.

Malgré la célébrité du lieu, il paraît qu'on ne s'est aucunement occupé d'en découvrir l'emplacement avant l'année 1750, où des colons, en creusant des trous pour une plantation d'arbres, à un quart de lieue de la mer, sur une hauteur voisine du Sarno, découvrirent sous des couches de cendres les sommets de plusieurs édifices anciens. Ces indices déterminèrent le roi Charles III à faire poursuivre les fouilles avec ordre, et l'on retrouva l'antique cité, qui, n'étant pas couverte de matières dures et massives comme celles d'Herculanum, n'étant pas si profondément ensevelie, se trouvant enfin sous des vignes et autres terrains non bâtis, dont il put faire l'acquisition, reparut après dix-huit siècles, et resta découverte comme on la voit aujourd'hui (pl. LIV); de façon que l'on peut en parcourir les rues et pénétrer dans les habitations d'une si précieuse antiquité.

Les débris volcaniques de Pompeïa sont remplis de ponces, d'une couleur cendrée, entremêlée de petits cristaux blancs, en partie friables, et de l'espèce appelée *leucite* par les naturalistes, tandis que la couleur dominante des cendres qui couvrent actuellement le mamelon du Vésuve est plus foncée, tirant sur le brun et le gris-de-fer.

Cette ville est aussi établie sur des laves plus anciennes.

Le goût de l'architecture et les matériaux sont à peu près les mêmes qu'à Herculanum; en voici les principales dispositions.

La ville est traversée dans sa longueur par une rue centrale d'environ 60 toises, large de 12 pieds seulement entre des trottoirs parallèles; elle est pavée, à joints irréguliers, en pierres volcaniques, comme l'était la voie Appienne; on voit même les traces profondes des roues de voitures. A l'extrémité, du côté de Portici, il y a une porte de ville à trois passages, dont un grand pour les chars et deux latéraux, plus petits, correspondant aux trottoirs. Près de cette

porte, on voit les restes considérables du tombeau élevé par les décurions à la prêtresse Mammia. Le long de cette rue se trouvent diverses boutiques. On remarque (et je l'affirme *de visu*), à droite de ladite rue, un *Phallus* de proportion plus que naturelle, sculpté en relief au-dessus d'un pilier de porte.

En général les maisons n'ont qu'un étage, et leur plan ordinaire est une enceinte carrée, avec des portiques auxquels correspondent les portes de toutes les pièces environnantes, qui n'ont aucune communication entre elles. Au milieu de la cour centrale il y avait une fontaine. Les chambres sont petites, mais hautes, sans fenêtres, et ne recevant de lumière que par la porte ou par une petite ouverture supérieure. Celles à coucher présentent un renfoncement dans le mur, qui paraît destiné à recevoir le lit, ces chambres n'ayant que $3^m,5$ à 4 mètres au plus de largeur. La plupart sont couvertes par une voûte aplatie, et l'aire inférieure est dans le genre de mosaïque. Les murs intérieurs, et souvent les murs extérieurs, sont peints, sur l'enduit, avec des figures, sinon du moins en couleur rouge ou jaune.

Le temple d'Isis est réputé le monument le plus curieux de Pompeïa, quoique ses proportions ne soient point régulières. Les murs sont presque entièrement construits en briques, revêtus d'une espèce de stuc très durable. On avait peint, à l'intérieur, les emblèmes relatifs au culte d'Isis, tels que l'ibis, l'hippopotame, le lotus, et les prêtres de la déesse dans leurs costumes et leurs actes de cérémonies.

Il y a encore quelques restes de deux petits temples grecs, dans le genre de celui de Pœstum, près desquels se trouve un grand édifice avec colonnes, que les uns pensent être le Forum, et d'autres croient avoir servi de caserne. Cet édifice n'est séparé que par une cour de l'amphithéâtre découvert, qui ne diffère de celui d'Herculanum qu'en ce qu'il est plus vaste, mieux conservé, et que ses gradins sont appuyés à une colline. Tout près enfin est le théâtre couvert, ou l'Odéon, de forme rectangulaire à l'extérieur et semi-circulaire à l'intérieur. Ce groupe de monuments est séparé de la ville.

On remarque encore de l'autre côté de Pompeïa, sur le penchant de la colline, les restes d'un très beau casin de plaisance, composé de plusieurs étages, présentant un grand nombre de détails curieux sur

les usages particuliers de l'ancien temps. On voit notamment, dans une des caves, de grandes amphores conservées dans leur même et antique position. Ce sont des vases en terre cuite, fort alongés d'un mètre au moins de hauteur, rétrécis par le haut, et terminés par le bas en cul-de-lampe ou plutôt en fuseau, que l'on enfonçait en terre, dans des trous faits exprès, pour maintenir ces vases à plomb. C'est dans cet édifice que l'on a découvert un squelette avec une bourse à la main, grand sujet de discussion, pour savoir si ce n'était point une victime surprise dans sa fuite, et surtout un vieillard (type de la prudence humaine) emportant son trésor.

Le Vésuve. (Planche LIV.)

Si l'on a émis l'opinion que le Vésuve fut, dans l'origime, un volcan sous-marin, parcequ'on y a trouvé des fragments de tuf avec des empreintes évidentes de corps marins, on peut bien croire, en toute probabilité, que la fiction poétique du géant Alcion terrassé sous le Vésuve n'est qu'une allusion aux ossements de monstres marins trouvés près de ce volcan. Suétone avertit d'ailleurs que les anciens appelèrent ossements de géants (*ossa gigantorum*) des ossements de monstres marins, que l'on conservait et montrait comme des merveilles. Ces monstres étaient bien des géants de l'espèce ichtyolique. La physique symbolique des nations les plus anciennes, qui servit de canevas aux fables poétiques, apprenait que partout où il se manifestait des feux souterrains, et même où il y avait des sources thermales, là se trouvaient des géants foudroyés par Jupiter dans leur fameuse guerre contre l'Olympe. C'est ainsi qu'ils voulurent figurer les premières explosions volcaniques; ce qui explique pourquoi, lors de la terrible éruption du Vésuve, sous le règne de Titus, on crut voir les géants recommencer leur guerre contre l'Olympe (1).

Il n'y a point de tradition historique déterminant les éruptions les plus anciennes du Vésuve. Pline l'ancien, qui cependant a mentionné

(1) Dion Cassius, l. LVI, p. 756.

d'autres montagnes ignivormes, ne parle d'aucune éruption du Vésuve antérieure à la catastrophe de l'an 79.

Des historiens qui le précédèrent, donnent à entendre que ce volcan a brûlé dans des siècles plus reculés: notamment Polybe qui fleurissait cent cinquante ans avant Jésus-Christ, et Lucrèce environ quatre-vingt-dix-sept ans avant l'ère chrétienne. Diodore de Sicile (1), qui écrivait vingt-cinq ans avant la même ère, dit positivement que le Vésuve vomit anciennement beaucoup de feu, et que de son temps il conservait les signes manifestes de ce phénomène. Vitruve, dont les livres d'architecture datent des règnes de Jules-César et d'Auguste (toujours avant Jésus-Christ), en examinant la cause pour laquelle la cendre des champs Flégréens s'amalgamait si bien avec la chaux et résistait à l'eau, attribue aux feux souterrains de cette contrée ce que confirment la physique et la chimie modernes (2). Strabon enfin qualifiait le Vésuve de volcan éteint. La description qu'en donne ce géographe représente cette montagne sous un aspect volcanique peu différent de celui de nos jours, principalement dans sa partie supérieure, c'est-à-dire le mamelon du cratère. Voilà bien des preuves historiques de l'ancienneté du volcan, mais dont il n'est plus besoin depuis que la découverte d'Herculanum et de Pompeïa nous montre le sol inférieur aussi volcanisé que la superficie moderne. Il reste seulement quelque doute si la jumelle du volcan actuel, la montagne de *Somma*, n'était point la source des éruptions antérieures à l'an 79. Ce mot *Somma* peut bien provenir du surnom de *Summanus* donné soit au dieu du feu, soit à Jupiter comme auteur des explosions électriques et lançant la foudre. Mais examinons le Vésuve dans son état présent.

Le volcan actuel (*l'Ottajano*) et la montagne de Somma paraissent, dans toutes les vues du Vésuve, comme deux mamelons séparés au

(1) Liv. IV, pag. 267, t. I.

(2) La plupart des pierres volcaniques analysées par les chimistes modernes Klaproth, Vauquelin, etc., contiennent de la silice et de l'alumine très puissamment, de la chaux, de l'oxyde de fer et de la potasse ; ce sont bien les éléments du mortier hydraulique.

sommet, et dont la base commune s'étend entre la chaîne apennine et le rivage de la mer. La montagne de Somma est un volcan éteint, différent sans doute de ce qu'il était dans son activité. Sa forme doit varier encore par les éruptions successives de son voisin; et peut-être qu'un jour les deux cônes se réuniront. L'Ottajano est au sud-ouest de Somma. Cette montagne est comme divisée en deux zones distinctes; la base s'élève depuis la mer jusqu'à environ moitié de la hauteur totale, suivant une pente douce et praticable aux chevaux. Ensuite le mamelon s'en distingue par une inclinaison brusque et très rapide. La superficie naturelle ne présente en général que des scories, des fragments de pierres calcinées, et des cendres volcaniques sur des courants de laves solidifiées. Ces laves débouchent ordinairement par les déchirures des flancs du volcan, et s'extravasent fréquemment par les bords supérieurs du cratère. Ces dernières forment en quelque sorte la contexture du mamelon conique, dont le sommet varie dans les grandes éruptions, et s'est, dit-on, fort abaissé depuis celle du 15 juin 1794; de sorte que son élévation actuelle ne serait plus de six cents toises au-dessus du niveau de la mer.

Le périmètre supérieur du cratère est d'environ 1600 mètres. Sa profondeur actuelle est à peine de 100 mètres, à cause des matières qui y retombent, principalement dans les parties orientale et septentrionale, dont les parois sont très escarpées.

Voici la série la plus authentique des éruptions connues du Vésuve, depuis et compris celle de 79, sous le règne de Titus, décrite par Pline le jeune, dont il fut témoin oculaire, et qui fit périr son oncle Pline l'ancien, ou le naturaliste, pour avoir voulu observer de trop près ce phénomène nouveau pour lui (1), et dont parlent plusieurs autres écrivains peu éloignés de l'époque, par exemple : Plutarque, Florus, Suétone, Dion, Eutrope, Eusèbe et Tertullien.

---

(1) Pline ne dut pas succomber sous le poids des matières volcaniques. Il s'était endormi près de la maison de Sempronius, et fut trouvé mort, sans doute asphyxié par l'acide sulfureux ou le gaz hydrogène sulfuré.

La seconde éruption eut lieu l'an 203 de l'ère chrétienne, sous l'empereur Sévère (1).

La troisième arriva l'an 472, sous Anthémius, empereur d'Occident, et Léon I[er], empereur d'Orient (2).

La quatrième fut l'an 512, sous Théodoric, roi d'Italie (3).

La cinquième se passa l'an 685, sous Théocrite, duc de Naples (4).

L'on croit que c'est au sujet de cette éruption que l'on frappa la médaille avec l'image de saint Janvier protecteur de Naples, et l'épigraphe en caractères grecs : *Liberator urbis ab igne.*

Falcone, de Bénévent, dans l'histoire de saint Janvier, cite une autre éruption de l'an 769, mais dont il ne relate aucun témoignage.

Des vieilles chroniques en citent plusieurs subséquentes, arrivées entre la fin du dixième et la moitié du onzième siècle, particulièrement en 981 et 993, sous Sergius IV, duc de Naples, en 999, 1010, 1036 et 1050. Il y en eut d'autres, savoir : en 1138, du temps de Ruggiero ; alors, dit-on, le Vésuve vomit des flammes pendant 40 jours. En 1139, 1307, 1500, 1538, 1631 ; celle-ci fut terrible après un repos de 131 ans. En 1660, 1682, 1694, 1701, 1704; 1712, 1717, 1730, 1737, 1751, 1754, 1759, 1760, 1766, 1767, 1770, 1771, 1776, 1779, 1790. L'avant-dernière fut surprenante par la grande hauteur de la colonne de feu qui s'élevait du Vésuve. En 1794, il y eut encore une forte éruption qui devint fatale au village de Torre-del-Greco, lequel fut en peu d'heures envahi par un torrent de lave brûlante.

On voit combien furent fréquentes les éruptions du dernier siècle. En 1805 il y eut deux éruptions très rapprochées, aux mois d'août et de septembre. Enfin, en 1808, il y eut une nouvelle

---

(1) Dion Cassius, lib. LXXVI, p. 860. — Muratori, *Annal. d'Ital.*

(2) Marcel. Comes, in *Chron.* — Euseb. *idem.* — Procope, *De bello goth.* — Sigonius, *Hist. imp. Occid.* — Muratori, *Annal. d'Ital.*

(3) Cassiodore, lib. IV, epist. L. — Procope, *De bello goth.* — Sigonius, *Hist. imp. Occ.*

(4) Paulus, *De gestis Longobard.* — Muratori, diss. XVII, *Antiq. ital. medii ævi.* — Romuald, de Salerne, in *Chron.*, etc.

éruption moins considérable. C'est peu de temps auparavant, dans le mois d'avril de la même année, que je visitai moi-même le Vésuve et ses environs. Voici le résultat sommaire de cette petite exploration.

Ascension au cratère.

Nous étions trois voyageurs partis ensemble d'Alexandrie, pour faire notre voyage d'amateurs. Nous revenions de Pompeïa, ce qui nous empêcha de partir de Portici avant onze heures du matin : c'était bien tard pour une marche aussi pénible. Nous prîmes, suivant l'usage, chacun un mulet avec son muletier ou guide. Nous cheminâmes immédiatement sur des voies couvertes des débris variés du volcan, et nous arrivâmes à *l'hermitage* de San-Salvatore. Il ne faut pas être dupe du mot : cet hermitage est fait comme une maison ordinaire. L'espèce de cénobite qui l'exploite (l'expression n'est guère hasardée) nous servit quelques rafraîchissements. Nous fûmes censés boire du délicieux vin de Lacryma-Christi ; à peine était-il potable pour des gens altérés. Mais nous y vîmes une chose extraordinaire : dans un cabinet vivaient ensemble et librement un chat avec cinq ou six jolis serins.

Nos rafraîchissements bien payés et notre tâche remplie sur le livre d'observations que l'on y présente aux voyageurs, nous remontâmes à mulet, et cheminâmes encore pendant une demi-heure environ. Nous trouvant alors au pied du mamelon ou cône volcanique, nous mîmes pied à terre, et nos bêtes furent abandonnées à leur discrétion, c'est-à-dire à leur sobriété, car il n'y avait là que des cendres et des pierrailles calcinées ; mais c'est leur sort habituel. Chacun de nos guides se ceignit le corps d'un mouchoir ou d'une courroie lâche, et nous apprit que le voyageur inaccoutumé à ce genre d'ascension pouvait la faciliter en se cramponant à son précurseur fortifié par l'habitude et la connaissance des lieux.

Nous gravissions bien péniblement ce cône escarpé, sur des graviers volcaniques qui fuyaient sous nos pas. Nous fîmes quinze repos mal affermis, et nous eûmeslieu d'apprécier la sagacité de l'un de nos guides qui, s'écartant à propos, allait gratter sous les cendres.

découvrait des flocons de neige restés encore depuis le dernier hiver, et nous les apportait pour nous désaltérer. C'était meilleur pour nous que du Lacryma-Christi.

En approchant du sommet, vers le Sud-Ouest, le sol était chaud, par endroits insupportable ; on ne pouvait s'y arrêter, il fallait se dévier fréquemment ; et déjà nous rencontrions des ravines, des crevasses tellement brûlantes, qu'en y mettant un bâton sec, d'un pouce de grosseur, il prenait feu à l'instant. Ces cavités nous transmettaient un bourdonnement souterrain avec une chaleur étouffante. Enfin, après avoir ainsi rampé pendant une mauvaise heure, nous atteignîmes le but si désiré, et notre plus doux repos fut sur le bord même du cratère.

Quel aspect, en se retournant ! Qu'il est beau ce golfe de Naples ! Mais nous n'avions plus le temps de jouir d'un tableau si magnifique. Nous dominions, nous découvrions le gouffre terrible. Nous pouvions nous arrêter sur le bord étroit du cratère ; mais nous voulûmes y descendre, parcequ'on nous en avait annoncé la possibilité (1). Mes deux compagnons prirent, avec leurs guides, la direction ordinaire du Sud-Ouest, et se traînant d'aspérités en aspérités, ils arrivèrent au bas. Mon guide m'avait particulièrement conduit vers le Sud-Est, où il me proposa la descente *en ramasse*. Nous l'exécutâmes à la manière dont je parlerai ci-après, sur des graviers volcaniques, à travers deux *fumeroles* dont je ne pus éviter l'action poignante, tout en me serrant les narines avec une main.

Nous voilà donc au plus bas, au fond visible du cratère. Ses flancs intérieurs, le bord des crevasses notamment sont tapissés de soufre, de cinabre et de diverses matières brunes, rouges, jaunes et verdâtres, variées par un grand nombre de nuances. J'y ai ramassé quelques tourmalines, leucites, et autres cristaux volcaniques. Il y a, de distance à autre, sur ces flancs, des fumeroles, c'est-à-dire des fumées sulfureuses plus ou moins épaisses, émanant des crevasses. Vers le Nord-Est, au fond même du cratère, se trouvait un foyer principal

---

(1) Les flancs intérieurs du cratère changent de forme à chaque éruption, et n'en permettent pas toujours la descente.

d'où s'exhalaient plus abondamment les fumées et la chaleur; des pierrailles s'en échappaient par intervalles, avec pétillement. Un corps suspendu, au passage, était bientôt couvert d'une couche bien nourrie de soufre pur.

Mais nous devions penser à la retraite, après avoir satisfait plutôt notre amour-propre que notre curiosité dans cette descente hasardeuse. Nous remontâmes donc avec une nouvelle peine, et par escalade, sur les aspérités du Sud-Ouest, exemptes de fumeroles; et du sommet, que nous atteignîmes encore avec satisfaction, nous opérâmes la descente finale de la manière suivante, ainsi que je l'avais fait dans le cratère.

Chacun de nous s'enlaça un bras avec celui de son guide, qui déterminait les directions, et chaque couple se lança sur le plan incliné avec une vitesse vraiment croissante. Un pas, ou plutôt un mouvement de talon nous précipitait à six pieds plus bas en sillonnant les graviers (1). Je ne sais comment nous n'avons pas roulé dans l'espace, comment nos jarrets ont pu résister à ces efforts prolongés; mais il n'y avait pas moyen de s'arrêter. Nous avions mis une heure à gravir le mamelon, en six minutes nous fûmes au bas, et nous respirâmes... Ah! que ce dénouement nous fut agréable, et que nos mulets devinrent commodes! J'étais lesté de débris volcaniques; je les avais recueillis moi-même. Ils prolongeront, pour moi, l'heureux souvenir de cette excursion.

G. G.

---

(1) J'entends par cette expression (correspondante au mot latin et italien *lapilli*) des matières dont le mélange se compose principalement de petites ponces, de scories, et de pierrailles calcinées, réduites comme *des graviers*.

GROTTE DU PAUSILYPE.

(Planche LIV.)

Les souterrains d'Italie sont devenus très célèbres par leur ancienneté, par l'enthousiasme des poëtes et de quelques historiens. Ceux de la France auront peut-être aussi leur Strabon et leur Virgile, qui célèbreront un jour les cryptes parisiennes, nos mines curieuses, les galeries de St.-Fériol, de St.-Quentin, de St.-Maur, et autres travaux purement français également dignes de l'admiration des siècles.

Les souterrains les plus renommés dans l'Italie sont ou des passages d'abréviation et de commodité, tels que celui du Furlò, sur la route de Fano à Foligno, entre Fossombrone et Cagli; celui du Pausilype entre Naples et Pouzzole; ou simplement de vastes carrières, telles que les catacombes de Rome, de Naples, etc. D'autres souterrains peu considérables, mais très nombreux, surtout dans le royaume de Naples, paraissent avoir eu pour cause ou pour destination, soit des fouilles minéralogiques, soit des bains thermaux, des étuves sulfureuses, des piscines, des tombeaux, etc.

Le mont Pausilype, situé à deux milles vers l'ouest de Naples, se termine à la mer et forme le promontoire du même nom, où se trouvait une des principales maisons de plaisance du riche et voluptueux Lucullus. Afin d'éviter les circuits et les pentes difficiles qu'offraient les anciennes voies supérieures, on a percé ce mont fameux, dans la direction de Naples à Pouzzole et Baja.

La grotte, ouverte par l'art dans un tuf compacte, propre aux constructions, a environ 660 mètres de longueur; sa largeur est d'environ 6 mètres; la hauteur varie depuis 6^{m},50 jusqu'à 24 mètres; les deux extrémités sont et devaient être les parties les plus élevées à cause du jour; nonobstant la partie centrale est éclairée par un réverbère.

On ne détermine pas l'époque de cet ouvrage. Strabon dit seulement qu'Agrippa, gendre d'Auguste, fit percer deux grottes dans le territoire de Pouzzole, dont l'une conduisait de l'Averne à Cumes, et

l'autre à Baja. Il ajoute, en parlant de Naples, qu'il y avait aussi de ce côté une crypte ou grotte semblable à celle de Cumes. Il paraît que la grotte du Pausilype était moins profonde dans le principe; en effet, on remarque vers l'entrée, et même à plusieurs intervalles, des sillons latéraux qu'on suppose occasionés par les essieux des chars, et qui se trouvent à environ 2 mètres $\frac{1}{4}$ au-dessus du pavé actuel; d'où l'on peut conclure que le fond de la grotte a été baissé par la suite, avec d'autant plus de raison qu'il y a des traces semblables plus à portée du sol actuel.

Au-dessus de l'entrée de cette grotte, du côté de Naples, on voit les ruines d'un petit monument désigné comme le tombeau de Virgile; on y arrive par un escalier taillé dans le roc. (Voyez la carte du golfe de Naples, annexée aux observations sur Herculanum, Pompeïa, etc.)

GROTTE DU CHIEN.

(Planche LIV.)

Après le passage du Pausilype, à droite du chemin de Pouzzole, sur le bord du lac d'Agnano, et près des étuves de San-Germano, se trouve la grotte dite *du Chien*. C'est une petite excavation à fleur de terre, dans un sol humide, d'environ 3^{m},50 en longueur, sur moins de 2 mètres en largeur et en hauteur, maintenant fermée par une porte. Un misérable *cicerone* se tient dans le voisinage, avec un chien plus misérable encore, auquel il fait subir la triste mais certaine expérience que réclament la plupart des voyageurs. Cet animal maigre et chétif se fait traîner, en résistant, au supplice qu'on renouvelle suivant les occasions. Le guide l'ayant introduit dans la grotte, lui tient le museau penché contre le sol inférieur; très peu de minutes suffisent pour asphyxier le pauvre animal, qui tombe à plat et sans mouvement. On le porte alors hors de la grotte, sur l'herbe; bientôt des mouvements spasmodiques du ventre et des membres annoncent son retour à la vie; il se ranime au grand air, et le spectateur a du moins la consolation de le revoir sur pieds avant de quitter les lieux.

L'acide carbonique qui se dégage en abondance du sol de la grotte asphyxierait pareillement tout être placé dans la même position que le chien. Le spectateur, debout dans la grotte, ne ressent aucune impression de ce gaz délétère.

GROTTE DE LA SIBYLLE.

(Planches LIV et LVI.)

Après la ville de Pouzzole, on arrive au Port ou lac Lucrin, dans le fond du petit golfe de Baja. Les délices de Capoue ne devaient rien offrir de comparable à celles de Baja.

Horace en parlait ainsi (*Epist.*, lib. I, ep. 1.) :

Nullus in orbe sinus Baiis prælucet amœnis.

Quel site enchanteur! quelle agglomération de monuments, de phénomènes et de tableaux curieux! C'est le Virgile à la main qu'il faut explorer ce littoral fameux, où l'on reconnaît sur le sol tout le calque de la belle fiction du sixième livre de l'*Enéide*. L'Averne, le Styx, l'Achéron, les Champs Élysées, la sibylle de Cumes, le promontoire de Misène, tous ces noms classiques s'y reproduisent et se retrouvent à leur place.

Loin de tout le merveilleux de l'antiquité, je vais m'arrêter à cette grotte de la Sibylle dont je donnerai le plan figuré, le seul peut-être que l'on en ait rapporté. (Pl. LVI, fig. 1.)

Du lac Lucrin on passe au lac Averne, dont il fut, dit-on, l'émissaire, depuis le temps où ce dernier asphyxiait les oiseaux par ses exhalaisons méphitiques. Au bord de l'Averne, vers le sud, on trouve un petit chemin ou sentier rocailleux et fourré, qui conduit à la grotte dite de la Sibylle. L'entrée en est incommode et basse; mais elle s'élève ensuite et s'infléchit vers la droite, par un embranchement plus étroit, qui conduit à une première chambre souterraine. C'est là que la sibylle devait rendre ses oracles, et l'on montre une ouverture remplie de terre rapportée, qu'on dit avoir été l'une des portes secrètes de la prophétesse. Cette chambre communique avec

une seconde, et dans les deux on voit encore des cuves de bains en pierres brutes. Ces chambres étant la partie basse du souterrain, elles sont pleines d'eau, ainsi que les abords; et comme on n'y pénètre qu'à la lueur des torches, sur les épaules de lazzaroni d'assez mauvaise mine, qu'on voit s'enfoncer graduellement dans l'eau, j'avoue qu'une première visite de ces lieux secrets peut bien inquiéter momentanément un amateur. On sort de la deuxième chambre par un chemin semblable au précédent, et qui présente bientôt une bifurcation dont l'une des branches se dirigeait, dit-on, vers Cumes et l'autre vers Baja. Ces dernières parties étant obstruées, il faut revenir sur ses pas et revoir les abords du lac Averne.

Cependant il y avait à Cumes le temple et l'oracle de la sibylle. On peut donc regarder comme fausse ou superflue la destination alléguée des chambres dont on vient de parler. Il serait plus vraisemblable de conjecturer qu'il fut ouvert une communication courte et souterraine entre les lieux célèbres de Cumes et de Baja (comme je l'indique à l'article du Pausilype), peut-être même pour éviter les bords de l'Averne; et que la partie décrite ci-dessus n'était qu'un embranchement de cette voie principale, pour l'exploitation d'un établissement de bains qui n'offre plus que des eaux perdues et sans écoulement.

Les allégories de Virgile, mal comprises, auraient donc pu fausser la tradition; au reste, je ne vois rien de contradictoire entre ma description et les trois grottes ou branches que l'on peut déduire du poëme, savoir : une de Cumes, à cent bouches (faisant allusion aux cryptes nombreuses qui avoisinent le temple d'Apollon et où retentissaient les oracles); une autre de l'Averne, par laquelle la sibylle conduisit Énée vers le lac, pour y sacrifier à *Dite;* la troisième de Baja, par où la prêtresse furibonde s'introduisit avec Énée vers l'Achéron (actuellement Mare-Morto).

ÉCHAFAUD VOLANT, A SAINT-PIERRE DE ROME.

En 1808, il y avait, dans la basilique de Saint-Pierre, à Rome, un échafaud volant ou mobile, qui servait à porter les matériaux et les

ouvriers pour les réparations de l'entablement intérieur de cet édifice. Cette pièce est d'un système simple, en même temps léger et solide. Les figures 17 et 18 de la planche LV représentent l'échafaud, que nous avons vu en position de service. Il consiste en deux planchers, liés entre eux par une écharpe et par une échelle de communication. Chaque plancher a son point d'appui sur une des corniches de l'entablement. L'écharpe moisante joue le plus grand rôle, à l'effet d'opérer la décharge en dedans du centre de gravité de l'échafaud. On a eu soin, comme on le voit sur le plan, de diminuer la largeur de l'échafaud à mesure qu'il augmente de saillie.

CHARPENTE DE SAINT-PAUL, A ROME.

(Planche LV.)

L'église de Saint-Paul, hors les murs, est située près et au-delà de la porte du même nom, sur la route de Rome au port d'Ostie, rive gauche du Tibre. Ce temple est au nombre des quatre basiliques modernes de la cité la plus fameuse; savoir, Saint-Pierre, Saint-Jean-de-Latran, Sainte-Marie-Majeure, et Saint-Paul hors les murs. Cette dernière, moins riche que les autres, a son genre particulier de grandeur et de majesté. Sa longueur est d'environ 78 mètres, et sa largeur de 45 mètres, dont 29 pour la nef ou partie centrale. Cette nef est soutenue par quarante colonnes d'ordre corinthien, d'environ 3m,60 de circonférence, d'un seul bloc, en marbres étrangers, mais différents. Le haut de la nef n'est ni voûté ni plafonné : on en voit la charpente supérieure, aussi hardie que simple, et qui est représentée par les figures 22 et 23 de la planche LV; elle est en bois de cèdre. La coupe (fig. 23) démontre particulièrement la force de cette charpente immense. Je l'esquissais en 1808; mais ce bel ouvrage a été consumé par un incendie, le 15 juillet 1823.

TOMBEAU DES HORACES ET DES CURIACES.

(Planche LVI.)

Tout le monde connaît le fameux combat des Horaces et des Curiaces représentant les armées de Rome et d'Albe. Albano, ou la ville moderne, n'est point dans l'emplacement d'Albe-la-Longue, bâtie au sommet d'une colline, par Ascagne, fils d'Énée, plusieurs siècles avant la fondation de Rome, et détruite par Tullus-Hostilius. Albano est dans la plaine; et c'est là que dut avoir lieu le combat dont il s'agit. A la sortie d'Albano, vers Rome, on voit les ruines d'un monument composé de cinq cônes symétriquement élevés sur un haut stylobate de forme carrée; il ne reste que deux des cinq cônes, passablement conservés (voyez les figures 2 et 3 de la planche LVI). L'opinion vulgaire désigne ce monument comme le tombeau des deux Horaces et trois Curiaces morts dans le combat; d'autres prétendent que ce tombeau doit être celui du grand Pompée, dont la maison de plaisance fut dans cette partie de la plaine (1). Je ne suis point à même de discuter une pareille controverse; mais la tradition vulgaire est au moins spécieuse et susceptible de rapprochements bien vraisemblables.

TOMBEAU INCONNU, PRÈS DE MÉSA.

(Planche LVI.)

Près et en-deçà de la poste de Mésa, dans les marais Pontins, sur la gauche de la route de Rome à Naples (ancienne voie Appienne), on voit les ruines d'un monument assez considérable, et dont le caractère est éminemment sépulcral; il est représenté figures 4 et 5 de la planche LVI, et consiste en un large stylobate carré, très régulier, sur lequel s'élève, avec une base graduée, une colonne dont il

---

(1) Le cône du milieu est bien plus gros que les quatre autres. La difficulté d'expliquer cette différence peut accréditer la seconde opinion.

ne reste que plusieurs assises de la partie inférieure; mais la base est bien conservée. Son intérieur forme une rotonde funéraire, voûtée, percée de huit portes et flanquée de quatre réduits symétriques. Les dimensions, les formes et la régularité de ce monument le rendent vraiment remarquable; et l'on peut s'étonner qu'il n'y ait aucune tradition relative à un pareil sujet, d'ailleurs tellement situé, qu'il ne devrait point échapper à l'exploration des voyageurs.

VOLCAN ET SOURCE INFLAMMABLE DE PIETRA-MALA.

(Planche LVI.)

A gauche de la route de Bologne à Florence (de Paris à Rome et Naples, par le Mont-Cenis, Turin, Parme, Bologne, Florence et Sienne), il y a un phénomène permanent dont les voyageurs ont parlé fréquemment, mais la plupart sur tradition, ou peut-être sur vue lointaine. Au mois d'octobre 1809, j'examinai ce petit volcan de très près, c'est-à-dire en le foulant aux pieds.

Il se trouve à un mille toscan environ (un tiers de lieue française) du village de Pietra-Mala, où passe la route. Voyez les figures 11, 12 et 13 de la planche LVI, qui représentent le plan général de sa situation, son plan particulier et le profil du terrain.

On voit ce volcan de presque toutes les parties de la route tracées sur ledit plan général, lorsque le soleil est couché, surtout de nuit. Les six petites bouches, marquées en noir sur le plan particulier, étaient enflammées le jour de ma visite. La flamme en sort à travers les pierrailles qui couvrent le terrain environnant, sans qu'on puisse y distinguer d'autres cavités. Le plus grand de ces trous n'a guère que $0^m,33$ de profondeur apparente. On n'y remarque aucune trace de soufre ni d'autres matières inflammables; la flamme est claire, couleur de feu ordinaire, légèrement blanchâtre, sans fumée visible ni sensible: tout est calme aux abords, et la nature n'annonce aucun travail souterrain.

Le plan du volcan et de la zone ambiante conserve toujours la même forme et les mêmes dimensions. Le labour et les blés s'étendent jusqu'à 2 mètres de la circonférence ou calotte sphérique du

volcan. La superficie présente toujours un bombement d'environ un demi-mètre; elle est composée de pierrailles très déliées, froides jusqu'à o^{m},30 du bord de chaque bouche enflammée; le sol est ferme et ne résonne point le creux.

Les pierrailles réunies dans ces petites cavités paraissent à demi blanches et noirâtres, comme toutes pierres chauffées au feu; en les agitant avec un bâton, la flamme paraissait plus vive et petillante.

J'ai vainement questionné des habitants de Pietra-Mala au sujet de ce phénomène; point de tradition même vulgaire; point de recherches, d'essais, etc., pour déterminer la cause et reconnaître l'aliment de cette espèce de feu sacré, qui semble éternel comme l'indifférence des habitants.

Le pétrole existe dans les collines apennines; on l'exploite surtout aux environs de Parme. C'est probablement un bitume analogue et du gaz hydrogène, qui sont les agents nourriciers du volcan de Pietra-Mala.

Sur la droite de la même route, plus près d'elle et du village de Pietra-Mala, on remarque une source, à fleur de terre, ayant quelques mètres seulement de pourtour. C'est une eau froide, sale, dite *l'Acqua Buja*, qu'on trouve souvent enflammée à sa superficie, ou qu'on peut du moins enflammer promptement. Il suffit, ainsi que le pratiqua mon guide, d'extraire du feu d'une pierre siliceuse et de le communiquer au moyen d'amadou, par exemple, à du papier, à des feuilles sèches, etc., qu'on met ensuite en contact avec la surface de l'eau. La flamme s'y répand bientôt, et brûle jusqu'à ce qu'un vent très fort, une pluie abondante, ou quelque autre cause accidentelle l'éteigne. C'est encore au gaz hydrogène, à l'huile de pétrole, que l'on peut attribuer cette combustion superficielle de *l'Acqua Buja*.

CANAL SOUTERRAIN, PRÈS DE SIENNE.

(Planche LV.)

Pour dessécher les marais dits de *Piano del Lago*, à trois milles (Sud-Ouest) de Sienne, on a ouvert un canal ou fossé principal d'écoulement, dans la partie la plus basse de ce terrain. Le canal aboutit à

un autre d'environ 120 mètres de longueur et 5 mètres de profondeur réduite, joignant l'aqueduc souterrain construit sous la colline de *Casalino*, lequel se décharge dans le petit torrent *Rigo*, affluent de la Serpenna, qui se jette dans la Mersa, et la Mersa dans l'Ombrone.

Cet ouvrage a été fait en 1780, sous le grand-duc Pierre-Léopold. Il est en maçonnerie, pavé dans le fond. L'aqueduc souterrain a $2^m,30$ d'ouverture et $2^m,90$ de hauteur sous clef; sa longueur est d'environ 1,200 mètres; il y a plusieurs puits d'air de distance en distance.

On a élevé au-dessus du canal souterrain, près de son entrée d'amont, une pyramide qui rappelle l'époque et l'objet de sa construction. Le plan de cette première partie est figuré à la planche LV, figure 1.

Ce canal a opéré le dessèchement d'environ 2 milles carrés de Toscane (546 hectares) de lac et marais; il était à sec, le jour de notre reconnaissance, au mois de juillet 1808. C'est une grande entreprise pour le souverain d'un petit état.

ÉCLUSE DE VAGLIANO, SUR LA CHIANA.

(Planche LV.)

La rivière de Chiana, située entre le Tibre et l'Arno, coulait, dit-on, autrefois, de l'Ouest à l'Est, dans un sens diamétralement opposé à son cours actuel; de sorte qu'elle devait être alors un affluent du Tibre. On ne s'arrêtera pas sur cette assertion historique; mais il importe de savoir que, par suite d'un système de dessèchement de la vallée de Chiana, on a rectifié le lit et corrigé les pentes de cette rivière, pour en former un canal dont on a soin de détourner les torrents affluents, afin d'employer d'abord leurs sédiments à des *colmate*, c'est-à-dire, à *combler*, élever les terrains adjacents, au moyen d'atterrissements partiels et successifs, dirigés uniformément et subordonnés au projet général. Les eaux clarifiées s'extravasent ensuite dans la Chiana. Ce système qui date de la fin du dix-septième siècle, au temps du mathé-

maticien Torricelli, s'est accrédité particulièrement sous le règne du grand-duc Pierre-Léopold.

Le canal, dit canal Maestro, a 53 kilomètres de longueur, compris les lacs de Chiusi et de Montepulciano qui communiquent entre eux par une coupure artificielle, et qui servent comme de point de partage audit canal. En effet les eaux de ces lacs, par la pente naturelle du sol, s'épanchaient en partie vers le Tibre par la Paglia, en partie vers l'Arno par la Chiana. Vis-à-vis de Chiusi, l'on a élevé une digue de séparation qui traverse la vallée et forme le partage de ces eaux. la partie occidentale a 27 kilomètres environ de longueur, commençant un peu en amont de Vagliano et se terminant à l'Arno; sa pente, inégalement distribuée dans cette étendue, est de $0^{m},225$ réduits par kilomètre. La largeur moyenne du canal est de 15 mètres au niveau des basses eaux, dont la profondeur varie depuis $0^{m},40$ jusqu'à 1 mètre. Les grandes eaux de la Chiana s'élèvent d'environ 2 mètres au-dessus de l'étiage; elles sont de courte durée. La navigation n'a pour objet que le transport des denrées et récoltes le long de cette belle et riche vallée. Les bateaux ont 9 mètres de longueur sur $1^{m},75$ de largeur et $0^{m},78$ de hauteur dans le milieu. Ils chargent de 1,500 à 2,000 kilogrammes. Il n'en résulte conséquemment que la plus petite des navigations.

L'écluse de Vagliano est la seule qu'il y ait sur ce canal; elle a $1^{m},42$ de chute. (Voyez les figures 2 et 3 de la planche LV.) Cette écluse est construite sur une digue en terre, faite en 1719 par le gouvernement de Toscane, à l'époque de celle qui fut exécutée par l'état Pontifical au-delà de Chiusi, pour contenir les eaux des deux lacs dénommés ci-dessus, des ruisseaux affluents, etc., qui couvraient alors une surface considérable de terrain. Actuellement, les vannes de l'écluse, qui restaient alors fermées, servent et de prise d'eau et pour la navigation qui se fait des lacs au canal de la Chiana; elles servent aussi pour l'écoulement des eaux surabondantes des lacs vers Cortone et quelquefois dans le sens contraire.

La fabrique de Vagliano se compose d'un déversoir de superficie et de trois écluses placées de front. Le déversoir a 8 mètres de largeur. Les trois chambres d'écluse ont 9 mètres de longueur. La pre-

mière, joignant le déversoir, a 3 mètres francs de passage, fermée par deux vannes d'amont et d'aval dont les seuils sont à peu près de niveau. Les deux autres chambres adjacentes ont 2 mètres chacune de largeur, et leurs seuils en amont sont plus élevés que ceux de la première. Ces dernières vannes servent à l'écoulement des eaux surabondantes, soit vers amont soit vers aval, et pour les réparations du canal. Elles se lèvent à l'aide d'un cabestan horizontal de $0^m,40$ de diamètre placé à plomb desdites vannes. La chambre intermédiaire a aussi sa vanne d'aval, et sert pour les plus petits bateaux, en cas d'accident ou de réparations à l'écluse principale.

La manœuvre des vannes de l'écluse principale s'opère au moyen de quatre hommes, à l'aide d'un treuil vertical sur lequel roule un câble de $0^m,04$ de diamètre, attaché à la jante d'un rouet de $1^m,50$ de rayon, qui fait mouvoir un autre treuil horizontal placé au-dessus des vannes, et de poulies de rappel fixées sur le marchepied. Les bras de levier du treuil vertical ont $1^m,30$ de rayon, et l'arbre a $0^m,30$ de diamètre. Le treuil vertical sert successivement pour les deux vannes de la même écluse, qui ont chacune leur treuil horizontal et leur rouet. (Voyez la troisième figure de la planche LV.)

Les machines correspondant aux trois chambres sont à couvert dans le bâtiment qui sert de logement à l'éclusier.

BARRAGE DEI MONACI.

(Planche LV.)

Ce barrage, dit *Pescaja dei Monaci*, (dont le plan et le profil font l'objet de la quatrième et de la cinquième figures de la planche LV;) termine, en aval, la partie canalisée du cours de la Chiana. Il a $12^m,50$ de chute; c'est à peu près la pente totale du canal Maestro depuis l'écluse de Vagliano. Il a 20 mètres de largeur; sa forme et sa grande hauteur le rendent sujet à de fréquentes dégradations. On a pratiqué, de mètre en mètre approximativement, sur la crête du barrage, des trous carrés pour encastrer des piquets servant à soutenir un vannage mobile, à l'effet d'augmenter, au besoin, la retenue des eaux. Il y a, sur la rive droite, trois moulins successifs à

farine, mus par cette chute et dont la prise d'eau se trouve à $0^m,60$ en contre-bas de la crête dubarrage. Ils prennent chacun environ le tiers de la chute totale; le premier a néanmoins sa chute un peu plus forte que les autres: il a une roue supplémentaire pour fabriquer de l'huile. Les trois moulins virent souvent ensemble.

Le reste du cours de la Chiana est libre, rocailleux et tout-à-fait torrentueux jusqu'à son embouchure dans l'Arno.

BARRAGE DELL' UCCELLO, SUR L'ARNO.

(Planche LV.)

Des barrages et des moulins sont construits sur l'Arno, à Florence, en amont du premier pont et en aval du dernier. L'Arno n'étant que flottable au droit de cette ville et dans son cours supérieur, ces barrages n'offrent que des pertuis pour le passage des trains de bois, et des vannes de fond, tant pour le service des moulins que pour la décharge des eaux surabondantes. Les figures 6 et 7 de la planche LV sont relatives au mécanisme employé pour la manœuvre de la grande vanne de décharge, à l'usine d'aval nommée Callone dell' Uccello. C'est, à quelques variations près, le système usité, dans la Toscane, pour les ouvrages de ce genre.

Un treuil vertical, garni d'une vis sans fin et d'un double levier à hauteur d'appui, fait mouvoir deux roues dentées faisant corps avec deux treuils horizontaux, sur lesquels roulent les câbles ou chaînes qui saisissent la vanne en deux points également éloignés de son centre.

La figure 7 représente les détails du cliquet A formant bride d'arrêt; la pièce B est fixée dans un mur. Le hérisson en fer est aussi fixé au treuil vertical. Il n'y a de mobile que la bride en bois avec sa queue, et le cliquet élastique, pareillement fixés entre eux. On conçoit qu'au moyen de l'obliquité, ou plutôt de la courbure des dents du hérisson, elles glissent sous le cliquet élastique pendant le mouvement du treuil vertical, et que pour arrêter ce mouvement, il suffit de prendre la queue de la bride et de lui faire faire une révolution entière, jusqu'à la rencontre du côté opposé de la pièce B.

BARRAGE DE CASTEL-FRANCO, SUR L'ARNO.

(Planche LV.)

L'Arno a 223 kilomètres de cours, depuis sa source jusqu'à son embouchure à la mer, dont 11 kilomètres torrentueux, 119 kilomètres simplement flottables, et 93 kilomètres navigables au-dessous de Florence. La navigation est naturelle, si l'on excepte l'écluse de *Castel-Franco-di-Sotto*, construite vis-à-vis du village et pour les moulins du même nom; sa chute est à peine de 1 mètre; elle est située à 50 kilomètres de Florence. (Voyez les huitième et neuvième figures de la planche LV.) Cette écluse, dite *Callone*, a $3^{m},50$ de largeur de passage. Il y entre trois bateaux ensemble, rangés de front dans la chambre. Chaque bateau paie, seulement en montant, un modique droit de 0 fr. 30 centimes, et le produit annuel est d'environ 2,500 francs bruts et 1,500 francs nets. La fabrique contient le mécanisme des vannes, celui des moulins et le logement de l'éclusier. Les moulins sont affermés séparément 8,400 francs et donnent un revenu net de 6,000 francs, déduction faite des entretiens, etc.

Le barrage ou déversoir offre l'exemple éloigné d'un chevron brisé, à angle droit, opposé au courant. Dans les grandes crues, les bateaux passent sur le barrage, mais paient également le droit de navigation.

Les vannes de l'écluse sont mues par un treuil vertical, avec double levier de 2 mètres de rayon, et roulant un câble qui passe dans une poulie mouflée de $0^{m},30$ de diamètre, placée à plomb de chaque vanne. Deux ou trois hommes et le même treuil suffisent pour la manœuvre successive des deux vannes. La figure 9 est le profil de ce mécanisme.

ÉCLUSE, OU SOSTEGNO DE PISE, SUR L'ARNO.

(Planche LV.)

Le canal *dei Navicelli*, communiquant du port de Pise à celui de Livourne, a 22,000 mètres de longueur, sur une largeur de 7 mètres au fond et de 10 mètres à fleur d'eau, et 2 mètres de profondeur au-dessous des banquettes. La différence de niveau est d'environ 5 mètres ; il n'y a d'ouvrages d'art qu'aux deux extrémités, encore ceux-ci ne sont-ils, pour ainsi dire, que des écluses de garde ; de sorte que presque toute la pente est distribuée sur la longueur du canal.

Ce canal, qui traverse une plaine très aquatique, au dessèchement de laquelle il contribue beaucoup, commence à Pise, sur la rive gauche du fleuve Arno, en aval des ponts de la ville, et finit à Livourne, au fossé d'enceinte de la fortification, qui communique avec les darses et le port. Il n'est pas sujet à chômage, parceque, dans les crues du fleuve, lorsqu'on n'ouvre pas l'écluse adjacente, on peut embarquer et débarquer les marchandises sur les bords mêmes du canal, en aval de ladite écluse. Il y a d'ailleurs, joignant l'écluse dite *il Sostegno*, une gare couverte pouvant contenir 15 à 20 bateaux, ainsi que l'écluse, ce qui forme un très bel ensemble. Le produit annuel du péage est d'environ 17,000 francs, et de 12,000 francs nets, déduction faite des charges du service et de l'entretien de cette partie. Les dixième, onzième et douzième figures de la planche LV sont les profils et plan de la double vanne qui ferme l'écluse, du côté de l'Arno. Cette vanne est en deux pièces qu'on enlève successivement. Celle du dessus, ayant à peu près le tiers de la hauteur totale, pèse 5 à 6 milliers ; celle du dessous pèse de 15 à 16 milliers de Toscane, compris la résistance à vaincre (la livre Toscane est approximativement les $\frac{2}{3}$ de celle de France). Le seuil d'amont est plus élevé que le seuil d'aval de 3 soldi (1 décimètre environ.) Des treuils et des rouets composent le mécanisme. Quand la vanne supérieure est levée, on la range hors de l'aplomb des coulisses, et on l'appuie parallèlement contre une poutre transversale. Il faut près d'une $\frac{1}{2}$ heure pour la double manœuvre.

Le bassin de l'écluse s'emplit depuis une demi-heure jusqu'à une heure, suivant la hauteur de l'Arno. Il y a des vannes latérales pour le remplir et pour le vider. Le bras de levier du treuil vertical a 2 mètres de rayon; le treuil, 0m,30; et le câble, 0m,12 de grosseur; le rouet du treuil horizontal a 2 mètres de rayon; quatre hommes font la manœuvre.

Cet ouvrage est le plus remarquable des travaux hydrauliques en Toscane. Il a été fait en 1603, par le grand-duc Ferdinand Ier.

MOULIN DE SAN-MORO.

(Planche LV.)

Le barrage inférieur de Florence, (*dell' Uccello*) sert à la prise d'eau d'un canal dérivé de l'Arno, sur la droite du fleuve, et que l'on nomme *Fosso-Macinante*, c'est-à-dire canal des moulins. Ce canal a 10,864 mètres de longueur, et se jette dans le Bisenzio, près du village de San-Moro, à 4,400 mètres de l'embouchure de cette rivière dans l'Arno, après avoir alimenté les moulins de la Porticciola, du Barco, de Petriolo et de San-Moro. Cette dérivation absorbe, pendant l'été, presque toutes les eaux de l'Arno; aussi le lit du fleuve est-il alors embarrassé par des atterrissements insurmontables, qui interceptent trop fréquemment la navigation sur 16 kilomètres de longueur, entre Florence et la Gonfolina; de sorte que les bateaux montant de Livourne ou de Pise sont obligés, pendant l'été, de s'arrêter près et au-dessus du pont de Signa, où ils arrivent avec peine, pour y débarquer les marchandises qui sont, de là, transportées à Florence, par la route située du côté gauche de l'Arno; et lors même que la navigation est la plus facile, elle ne peut parvenir jusqu'aux quais de Florence, à cause du barrage dont on vient de parler.

C'est pour éviter ces obstacles toujours croissans et pour utiliser le beau bassin entre les quais de Florence, que j'eus lieu de rédiger et de présenter, en 1812, un projet de canal latéral dont ce Fosso-Macinante faisait partie, tout en conservant les usines actuelles, au nombre desquelles on remarque celle de San-Moro.

La chute finale du Fosso-Macinante, à son embouchure dans le Bisenzio, est d'environ 4 mètres, et fait mouvoir séparément un moulin à farine et un moulin à soie. Voyez les treizième et quatorzième figures de la planche LV, relatives à la mécanique principale du moulin à soie.

Cette mécanique présente, dans un même plan commun, deux immenses rouets horizontaux d'environ 10 mètres de hauteur et de 8 mètres de diamètre. La circonférence de chaque rouet est composée de 32 travées.

Première machine ou rouet. Elle sert pour dévider la soie. Chacune des 32 travées contient deux rangs de 7 bobèches par étage ; il y a 5 étages, ce qui fait en total 2,240 bobèches servies par autant de dévidoirs.

Deuxième machine ou rouet. Elle sert à tordre la soie. Chacune des 32 travées contient, par étage, 3 rangs de bobèches qui produisent en total, pour les 5 étages, 3,370 bobèches, qui servent un pareil nombre de fuseaux.

Ainsi les deux machines ensemble font manœuvrer 6,610 bobèches, et le double de pièces, en comptant les dévidoirs et les fuseaux; cequi fournit le travail de 6,610 personnes. Déduisant 15 personnes ordinairement attachées au service des machines pour entretenir et réparer les bobèches, il reste un bénéfice de 6,595 personnes.

L'arbre vertical de chacun de ces deux grands rouets est garni, sous le plancher du rez-de-chaussée, d'une roue dentée horizontale d'environ 3 mètres de diamètre, mue par une lanterne horizontale, au moyen d'un pignon tenant à l'axe de la roue à augets, dont le diamètre est aussi d'environ 3 mètres. Chaque auget a la capacité de 72 livres toscanes (environ 24 kilogrammes) d'eau. La chute est presque immédiate ; mais elle provient d'une hauteur d'environ 4 mètres.

Cet arbre vertical, pour chaque machine, a ses roues dentées doubles, au moyen d'un espacement d'environ 2 mètres. Les roues motrices sont aussi doubles et placées l'une au-dessus l'autre, à des hauteurs correspondantes. La plus basse, qui est celle à augets, cor-

respond à l'engrenage de la roue dentée inférieure, et sert pour le temps des basses eaux. La roue la plus haute, simplement à palettes, ayant 3^{m},60 de diamètre, correspond à la roue dentée supérieure, et reçoit l'eau haute du canal, par un puits carré, au moyen d'une conduite forcée et d'une vanne qui débouche du puits sur la roue à palettes, par un petit canal de maçonnerie.

Quoique la roue dentée inférieure soit inondée, dans le temps des crues, par le refoulement du coursier de fuite, la force motrice est alors si grande que la vitesse n'en paraît pas ralentie.

Nota. Des mécaniques, c'est-à-dire des rouets plus petits, d'une invention moins parfaite et plus ancienne, situés dans un village à quelque distance de San-Moro, appartenant au même fabricant (M. Morelli), sont mus chacun par deux hommes ou par un âne. Ils ont 5^{m},20 de diamètre, sur environ 6^{m},50 de hauteur. Le travail en est moins prompt et moins considérable; mais il est plus uniforme et plus doux qu'avec la grande machine hydraulique.

PONTS A COURBURES INSOLITES.

(Planche LVI.)

La Toscane seule offre trois exemples variés d'infraction aux règles pratiquées dans les temps, soit anciens, soit modernes, pour la courbure des voûtes des ponts. Je citerai les courbes de la parabole, de la chaînette et de la cycloïde, employées par des ingénieurs reconnus les plus célèbres de ce pays.

Pont de la Trinité. Ce beau pont est le troisième des quatre ponts de Florence sur l'Arno, et correspond à la route de Paris à Rome et Naples, par Sienne. Il est composé de trois arches, dont celle du milieu a 29^{m},18, et les deux latérales 26^{m},72 chacune d'ouverture. Il fut commencé en 1566, et terminé en 1570, sur les projets d'Ammanati, célèbre architecte de Florence. La figure 16 de la planche LVI en représente l'arche centrale.

La nature de ses courbes, semblable à celles des arches latérales,

n'est pas bien démontrée. Cependant les gens de l'art s'accordent à penser que chaque arche est formée par deux paraboles dont les origines se trouvent aux naissances de ladite arche, à 2m,40 au-dessus des basses eaux, et faisant une montée des $\frac{2}{15}$ de l'ouverture. Des écussons placés sur chaque clef masquent la jonction des deux arcs paraboliques, où l'œil exercé reconnaît effectivement un léger jarret, surtout en observant la douelle de clef entre les deux têtes du pont.

Pont de la Lima. Ce pont, situé sur la route de Florence à Modène, entre San-Marcello et Pian-Asinatico, sur le torrent Lima, est formé d'une seule arche de 16 mètres d'ouverture. (Voyez la fig. 18 de la pl. LVI.) Il a été construit en 1772, sous la direction du père Léonard Ximenès, auteur du projet. La voûte est, dit-on, une courbe de chaînette; je la crois simplement une ellipse surhaussée. La bizarrerie seule a pu déterminer une pareille forme, puisque les plus grandes crues du torrent n'excèdent point les naissances de l'arche, et que le plein cintre suffisait pour racheter la hauteur de la route aux abords.

Pont de l'Arzana. Ce pont est situé à l'embouchure du torrent Arzana dans la rivière d'Ombrone, à 1,200 mètres du confluent de cette dernière avec le fleuve Arno, dans la même ligne que le pont de Riboccatura, jeté sur l'Ombrone, dont il n'est séparé que par un étroit massif. Il a 11 mètres d'ouverture et 3m,50 de montée. Ces deux ponts ont été construits de 1670 à 1680, sur les projets de Vincenzio Viviani. Le pont de Riboccatura est un simple arc de cercle de 27m,30 d'ouverture, et d'environ 7 mètres de montée; mais le pont d'Arzana est une véritable cycloïde, ainsi que l'auteur en fait mention dans un rapport fait au grand-duc Côme III, sous la date du 12 avril 1684.

Viviani dit lui-même qu'il a voulu y appliquer une courbe nouvelle (*cycloïde primaria*), parceque Galilée, son maître, la jugeait faite pour l'usage des ponts. (*La judicò creata in servizio et uso de' ponti*). Effectivement, cette courbe gracieuse et simple dégage les reins d'une voûte à peu près comme l'ellipse surbaissée au tiers; car sa génération lui donne une montée dans le rapport du diamètre à

la circonférence du cercle. (*Voyez* la huitième figure de la planche LVI.)

PORT DE LIVOURNE.

(Planche LVI.)

La figure 10 de la planche LVI est le plan du port de Livourne. Ce port consiste en une enceinte trapézoïdale, défendue par un môle du côté du large, avec deux darses ou bassins intérieurs communiquant d'une part avec le port et de l'autre avec les fossés de la partie occidentale de la ville, où débouche le canal de Pise à Livourne.

Darses. Elles ont généralement dix à douze pieds d'eau; il peut y tenir une cinquantaine de navires de commerce, vides et sans lest, outre les petites embarcations. Ces bassins sont destinés aux constructions, aux radoubs et aux stations d'hiver; ils ont besoin de curages habituels. La fosse aux mâts se trouve derrière la seconde darse.

Port. Il a sa plus grande profondeur le long des quais, savoir, au Midi, de seize à dix-huit pieds (le plus creux vers l'entrée;) au Levant, de neuf à dix pieds, au Nord à peu près autant. Le défaut de profondeur est l'effet des atterrissements; on assure y avoir vu jusqu'à 21 pieds vers le Midi. Cependant il existe, au milieu, un bas-fond en tuf, à lits horizontaux, qui occupe en largeur plus du tiers du port et ne laissait (en 1808) que trois à quatre pieds d'eau, excepté le chenal que l'on voit indiqué sur le plan.

Ce chenal, qui conduit des darses à la tête du môle, a besoin d'être curé. Des herbes et laisses apportées sur la côte par le vent Sud-Ouest, sont poussées dans le port par les vents opposés qui longent cette côte.

On ne peut entrer prudemment au port qu'avec un petit vent, depuis Nord-Est jusqu'à Sud-Ouest. Les vents contraires sont depuis le Sud jusqu'au Sud-Ouest; le vent Nord-Nord-Ouest est le plus dangereux pour l'intérieur du port.

La station des plus gros navires est le long du môle; les bâtiments de guerre, tels que frégates et corvettes, doivent être fortement amárrés vers le môle.

Il y a trois pontons pour le curage des darses et du port, avec un quatrième pour le transport des blocs (*cantonni*) que l'on emploie à l'entretien des jetées ou empatements extérieurs du môle; plus, deux petits pontons pour le curage des fossés de la ville. Les vases en sont portées, à l'Ouest, dans les marais vis-à-vis du Marzocco. Les lests sont jetés du côté opposé, entre la pointe du phare et la pointe des Cavaleggieri.

Rade. Le grand mouillage est à 2 milles et au Nord-Ouest du port. Il est encore meilleur plus loin, presque en ligne de la tour de *la Meloria* avec *la Gorgona*, ladite tour restant au Sud-Ouest. La profondeur est de cinq à huit brasses; une escadre pourrait y mouiller. Mais les frégates ne peuvent guère se tenir qu'à un mille et demi de terre, entre le calambrone et le port; le mouillage marchand est plus près du port.

Il se trouve aussi quelques bas-fonds, d'une espèce de tuf, entre le banc de la Meloria et le port, sur lesquels il n'y a pas plus de 20 à 22 pieds d'eau; on signale même deux pointes de rocher à 4 pieds sous l'eau, vers l'Est un quart et demi, au Nord de la tour de la Meloria, le premier à un mille et demi de la dernière tour, et le second à deux milles un quart.

Le banc de la Meloria s'étend depuis la tour, vers le Nord, jusqu'à la ligne qui passe par le phare et Notre-Dame de *Montenero*, faisant un angle de 40 degrés à l'Ouest; il n'a que 2 à 3 pieds d'eau, excepté aux deux passes transversales, qui sont très profondes au Nord de la tour. Ces passes alignent, en se croisant, le phare avec les moulins *della Valle*, et un col à l'Est de la ville.

Le fond de la rade est généralement d'une bonne tenue, de nature terre forte; mais il faut filer un long câble. Il est fâcheux que le mouillage ne puisse être protégé par les batteries de la place.

Améliorations dont le port est susceptible. Il y manque un refuge particulier pour les bâtiments en quarantaine. Le port est ouvert à l'Ouest, ce qui le rend sujet à des tourmentes, et, comme

on l'a dit, aux atterrissements qui proviennent de la côte et des remous formés près de l'embouchure de l'Arno. On obvierait à ces inconvénients : 1° en construisant un avant-port au moyen d'une première jetée, depuis la racine du môle actuel jusqu'au phare, ouvrage qui paraît même avoir été ébauché, ensuite d'une autre jetée à peu près parallèle au môle ; 2° en construisant une troisième jetée dirigée vers l'Ouest de la citadelle ; le tout disposé suivant le tracé rouge du plan. De manière à ce que les trois têtes de jetées correspondant aux angles d'un triangle équilatéral, se prêtent un abri réciproque. La jetée du large, la plus difficile sans doute, se ferait dans 15 à 20 pieds d'eau, en augmentant vers la tête. Ces ouvrages seraient, il est vrai, bien dispendieux; nous pensons qu'on devrait au moins exécuter le môle occidental pour l'abri du port, et celui de jonction avec le phare pour protéger quelques navires dans le voisinage du lazaret.

Le curage des darses, de la passe et du port, seraient nécessairement l'objet des premiers travaux d'améliorations. Une commission spéciale ayant été chargée, en 1808, d'après les ordres du ministre de la marine et des colonies, de la reconnaissance détaillée de ce port, de l'indication des curages nécessaires, et même de résoudre la question d'établissement d'une cale de construction pour les frégates, nous avons eu lieu, comme membre de cette commission, d'émettre notre avis, d'indiquer et de préciser les ouvrages à faire; le tout se trouve consigné dans notre rapport unanime du 20 octobre 1808.

FONTAINES DE FLORENCE ET DE PISE.

Les fontaines publiques de Florence, dont celle de la place du Grand-Duc est la plus considérable, n'étaient, en 1810, qu'au nombre de sept; de 1811 à 1813, on en a fait quatre nouvelles, et l'on a restauré les conduites des premières, qui ne donnaient presque plus d'eau. Cinq de ces fontaines, placées sur la rive droite de l'Arno, sont alimentées par un réservoir (conserva) situé à 1 mille de la porte de Bologne, dont les eaux proviennent du torrent Mugnone,

à 4 milles de Florence. Le réservoir a trois diramations qui fournissent ensemble, volume moyen, 100 barils d'eau à l'heure, ou 9,332 livres de France; ce qui fait, par minute, 155 livres $\frac{1}{3}$ d'eau. Or, le pouce d'eau des fontainiers en France (quantité d'eau écoulée en une minute par un orifice d'un pouce de diamètre, sous une pression centrale de 7 lignes), produisant 14 pintes anciennes de Paris, ou 28 livres d'eau, les 155 livres $\frac{1}{3}$ divisées par 28 ne donneront, en total que 5 pouces 55 centièmes.

Les fontaines de la rive gauche de l'Arno doivent provenir des sources du vallon qui domine la porte d'Arezzo, après avoir alimenté les jets d'eau et bassins de Boboli, ou jardins du palais Pitti.

La proportion du besoin et de la commodité n'exige pas moins d'un pouce d'eau par chaque millier d'habitants; ce qui ferait, pour la ville de Florence, 80 à 100 pouces d'eau.

On voit combien cette belle cité reste loin d'un pareil résultat, et dans quelle position elle se trouverait, sans les puits qui fournissent à sa consommation habituelle.

Fontaines de Pise. Il y a, dans la ville de Pise, dix-sept fontaines publiques, donnant ensemble, par minute, 68 denari d'eau (le denaro pèse 3 livres toscanes, ou environ 2 livres françaises). Il y a, de plus, 156 fontaines particulières qui donnent ensemble, par minute, 141 denari $\frac{1}{4}$. On projetait, en 1810, d'exécuter encore 5 fontaines particulières, sur le même produit du réservoir général, devant fournir ensemble 2 denari $\frac{3}{4}$..... Ainsi, toutes les fontaines publiques et particulières de Pise produisent ensemble 212 denari, ou 636 livres toscanes d'eau par minute, c'est-à-dire 424 livres françaises, ou 15 pouces d'eau 14 centièmes. C'est à peu près le triple des fontaines de Florence, et la population de Pise est à peine un cinquième de l'autre.

La ville de Pise est donc abondamment pourvue d'eau potable. Il y a même, près des sources, un réservoir de 12,000 barils, capable d'entretenir les fontaines de la ville pendant huit à dix heures, en cas d'évènement.

L'unité de mesure des eaux, en général, équivaut à 140 livres toscanes, environ 93 livres de France, ou 46 pintes $\frac{1}{2}$ de Paris.

Combien nos villes de France sont pauvres d'eaux, relativement à celles d'Italie, dont aucune n'est pourtant comparable à Rome, et Rome n'offre actuellement qu'une ombre de son ancienne opulence hydraulique !

Les fontaines Pauline, Félice, Trévie, Navone, entre autres, jettent l'eau par des orifices énormes ! Elles coulent à gueule bée, sans intermittence ; la première notamment fait mouvoir plusieurs usines, avant de déboucher dans le Tibre.

TOURS PENCHÉES DE PISE ET DE BOLOGNE.

(Planche LVI.)

Les voyageurs ont aussi beaucoup parlé des tours penchées de Pise et de Bologne. La première, nommée il Campanile Storto (le clocher déversé), est incomparablement la plus étonnante et la plus célèbre. Galilée en profita pour l'observation des astres, et pour ses expériences fondamentales sur la chute des graves.

Cette tour est isolée sur sa base ronde, ou plutôt annulaire. Le milieu est vide, à ciel ouvert ; et dans l'épaisseur, on a pratiqué un bel escalier circulaire, du plus doux développement. La hauteur, de $57^{m},50$, est divisée en sept étages ou galeries soutenues par autant de colonnades, le tout surmonté d'une espèce d'attique en retraite, où sont les cloches à l'usage de la cathédrale.

Cette tour est en surplomb, penchée de $4^{m},47$, environ un treizième de sa hauteur.

On conçoit à peine la solidité de ce monument, lorsqu'on voit sur les lieux son élégance et la ténuité de ses parties ; surtout encore lorsqu'on remarque celles qui ont été foudroyées dans les temps modernes, c'est-à-dire toute une portion intermédiaire de colonnade, du côté même de l'inclinaison ; et pourtant cet ouvrage merveilleux a bravé plus de six siècles.

Plusieurs architectes, le célèbre Viviani entre autres, attribuent cette inclinaison à un affaissement total, causé par une dépression inégale du sol de la fondation.

Quelques uns supposent à l'auteur l'imagination d'un tour de force, au moyen duquel il aurait voulu sacrifier le goût à la témérité.

La question n'est point encore résolue. J'aurais été curieux d'un examen plus circonstancié que celui qu'il m'était permis d'en faire en quelques instants. Il m'a paru constant, 1° que l'inclinaison de la tour n'est pas uniforme ni même rectiligne, et qu'elle est décroissante vers le haut; 2° que les assises ou joints du corps massif, qu'on voit profilés de distance à autre sur les embrasures des jours de l'escalier intérieur, ne se trouvent pas perpendiculaires au parement latéral de cet escalier, ce qui aurait lieu, à quelques anomalies près, dans le cas d'un tassement général et spontané; mais qu'ils sont sensiblement horizontaux depuis une certaine hauteur, c'est-à-dire qu'ils sont l'effet du calcul et de l'art.

D'où je pourrais hasarder cet avis : 1° que la pensée primitive de l'architecte ne fut pas d'exécuter un chef-d'œuvre d'épouvante; 2° que le tassement de la tour n'est point postérieur à son exécution; 3° qu'un tassement quelconque s'étant déjà opéré durant la construction, vers le tiers, par exemple, de son élévation, l'architecte, rebuté par de grandes difficultés des fondations, et ne voulant pas rétrograder, aura entrepris de continuer son ouvrage, en corrigeant et modifiant l'inclinaison première par des assises toujours horizontales, c'est-à-dire obliques à la ligne d'inclinaison.

J'aurai du moins fait quelque chose de plus que les simples narrateurs de voyages, en joignant ici l'esquisse de ce magnifique campanile. La figure 14 de la planche LVI en est l'élévation, et la figure 15 le plan.

Mais l'étranger, à Pise, éprouve la jouissance sans exemple de voir, du même coup d'œil, le plus bel ensemble de monuments presque contigus, savoir : le Baptistère, la Cathédrale (il duomo), le Campanile et le Campo-Santo; monuments où l'architecture, la sculpture et la peinture se disputent la célébrité.

Bologne, ville illustrée par des génies de la plus grande célébrité, où l'on a vu, entre autres singularités, la physique et les mathématiques professées par Laura Bassi et par la signora Agnese. Bologne offre aussi sa tour penchée.

On y remarque deux tours carrées, en briques, l'une dite *degl'-Asinelli,* l'autre dite *la Garisenda.* Cette dernière a 38 mètres environ de hauteur, et son inclinaison totale est presque de 3 mètres. Ce défaut paraît accidentel : il est même à remarquer qu'elle est penchée sur la diagonale du carré; cette considération, jointe à celle des matières qui composent la tour (car les constructions en briques, surtout italiennes, forment une masse comme homogène et indivisible), ne laisse d'étonnement au voyageur, que lorsqu'il n'a pu voir encore la tour penchée de Pise. Cependant la Garisenda fixera toujours son attention.

PORT DE FANO, SUR L'ADRIATIQUE.

(Planche LV.)

Tous les ports de l'Adriatique sont sujets à des encombrements rapides. Ravenne, ancien port fameux du littoral, s'en trouve maintenant à 6 kilomètres. Venise est actuellement aussi avancée dans la mer, que Ravenne dans les terres. Peu de siècles transformeront la ville maritime en cité continentale; ses lagunes s'exhaussent, ses canaux s'obstruent très visiblement, et déjà leurs exhalaisons malfaisantes déterminent, à l'époque des chaleurs, une émigration partielle du séjour de la volupté. Les bouches du Pô sont la cause presque exclusive de ces vicissitudes.

Les fleuves torrentueux, qui se précipitent en grand nombre des sommets de l'Apennin, causent des ravages analogues près de leurs embouchures dans l'Adriatique. Le port de Rimini, situé à l'embouchure de la Marecchia, se comble journellement. Quoique formé en bassin alongé sur 600 mètres de longueur et 30 mètres de largeur, il est peu profond, et ne peut plus recevoir que des petits navires de 2 à 3 mètres de tirant d'eau. La jetée de l'Est est prolongée en estacade remplie de pierres; elle a besoin d'être reconstruite et prolongée de nouveau, afin d'arrêter les atterrissements latéraux.

Le port de Fano est situé près de l'embouchure du Métaure, rivière célèbre par la défaite d'Asdrubal. Les n° 15 et 16 de la plan-

che LV figurent le profil longitudinal et le plan de la partie supérieure de ce port.

La ville de Fano (*Fanum fortunæ*) se trouve immédiatement sur le bord de la mer Adriatique. Le port forme un bassin d'environ 200 mètres seulement de longueur sur 15 de largeur moyenne. Il est moins profond que celui de Rimini, plus sujet peut-être aux encombrements occasionés par les vents d'Est. Son estacade d'embouchure a besoin aussi d'être reconstruite et prolongée; mais ce port offre une disposition toute particulière et vraiment avantageuse. En effet, à peu de distance au-dessus de la ville, on a dérivé du Métaure un canal terminé par un barrage à chute considérable, lequel alimente des moulins et détermine un courant qui forme chasse pour le décombrement du chenal, en même temps qu'il retient les graviers dans le lit du Métaure. Le bassin du port est précisément la suite ou partie basse de cette dérivation.

CORDERIE DE L'ARSENAL A VENISE.

(Planche LV.)

Venise est sans contredit la cité la plus curieuse et la plus variée de l'Europe; tout y présente un type caractéristique d'originalité. Le mouvement ne s'y fait pas comme ailleurs; Venise enfin ne ressemble qu'à elle-même. Le poëte Sannazar exprimait ainsi la surprise et l'admiration qu'il éprouvait en voyant s'élever du milieu des eaux cet ensemble majestueux.

Viderat Adriaticis Venetam Neptunus in undis
Stare urbem, et toto dicere Jura mari.
Nunc mihi Tarpeïas quantum vis, Jupiter, arces
Objice, et illa tui mœnia Martis, ait;
Si Pelago Tybrim præfers, urbem aspice utramque,
Illam homines dices, hanc posuisse deos.

On ne s'étonne point de la célébrité de la puissance du gouvernement vénitien, lorsqu'on voit ses établissements maritimes et notamment son arsenal, où, dans une enceinte close, on pouvait construire

en même temps, lancer et gréer un très grand nombre de bâtiments de guerre. En 1808, j'ai vu simultanément en construction, sur les chantiers, douze frégates et plusieurs vaisseaux de ligne. Les établissements accessoires sont aussi très considérables. La grande corderie mérite d'être citée comme modèle d'une grande et belle simplicité. (*Voyez* les figures 2 et 3 de la planche LV.) Cet édifice a près de 300 mètres de longueur et plus de 16 mètres de largeur dans œuvre. L'air et le jour circulent à grands flots entre ses colonnes et ses charpentes intérieures. Les galeries latérales ont deux étages en hauteur, qui permettent l'ordre et la division convenables dans les divers travaux de corderie.

Il est fâcheux que le port de Venise se détériore par une longue négligence. Le chenal entre l'arsenal et le mouillage essentiel de Malamocco, éloigné d'une lieue, est dans un état d'extrême encombrement. En 1812, on s'occupait de cet objet important. A la même époque, on avait commencé des travaux considérables pour la construction d'un mur de quai, à l'île Saint-George. Le fond d'établissement devait être à $5^m,30$ au-dessous du niveau de la mer. On essaya d'abord de fonder au moyen d'un batardeau; mais n'ayant pu faire baisser les eaux dans son enceinte de plus de $2^m,30$ à $2^m,60$, on prit le parti de déblayer les vases jusqu'à cette profondeur, et de recourir, pour le reste, à la méthode suivante. On construisit des tonnes ou caisses cylindriques, sans fond, d'environ 3 mètres de hauteur et de diamètre (un peu plus que le reste de la profondeur requise), que l'on plaça dans l'alignement du mur projeté; la partie inférieure des douelles de pourtour était affûtée, le haut maintenu par un fond provisoire ou plancher, servant à déposer les matériaux, et laissant les ouvertures nécessaires, tant pour l'enlèvement des déblais et la descente des matériaux, que pour le passage d'une pompe d'épuisement. On chargeait ces tonnes de pierres pour les faire enfoncer dans le terrain, à mesure qu'un homme, placé dans l'intérieur, déblayait et chargeait un petit bassicot. Ce procédé a beaucoup de rapport avec celui usité pour excaver des puits dans le sable. Lorsqu'une tonne avait atteint, ainsi que les déblais, le fond d'établissement, un maçon y construisait un massif d'environ 2 mètres de grosseur, qui devait

servir de pile ou de culée à des arceaux, sur lesquels il n'y avait plus qu'à élever le mur de quai, jusqu'à un mètre au-dessus du niveau de la mer. On voit que le nombre et l'espacement des tonnes dépendait de la longueur du quai. Les parties exécutées en 1812 annonçaient le succès de cette méthode, dont le moyen final, c'est-à-dire la réunion des piles par des arceaux, rappelle aussi celle que M. de Cessart employa, dès 1780, au quai de Rouen.

CHARPENTE DE LA SALLE DE L'OPÉRA, A TURIN.

(Planche LV.)

La figure 19 de la planche LV est une esquisse faite en 1812 de la charpente supérieure de la salle du Grand Opéra de Turin, c'est-à-dire du théâtre royal attenant au palais du roi. Cette charpente a 26 mètres de portée, ce qui lui imprime un caractère évident de hardiesse. Nous pensons néanmoins qu'on eût mieux fait de lier la sous-poutre avec les deux poinçons latéraux, au moyen d'une jambe de force, au lieu d'affaiblir lesdits poinçons immédiatement sous leurs queues d'hironde, par des tasseaux sans force, entretenus par la seule pièce qu'ils devraient fortifier.

Ce théâtre, construit sur les dessins d'Alfieri, passe, avec raison, pour un des plus beaux de l'Italie.

MURS DE FRÉJUS.

(Planche LVI.)

Fréjus (*Forum Julii*) est une ville antique dont le port fut considérable; il est totalement comblé, au niveau de la campagne, par l'atterrissement du littoral. On y reconnaît les restes du môle et du phare.

Dans la partie occidentale des murailles d'enceinte de la ville, nous avons remarqué des contre-forts intérieurs, et circulaires dans leur plan, pour soutenir le terre-plein qui se trouve plus élevé, de 4 à 5 mètres, que la campagne extérieure.

On en voit une esquisse aux figures 6 et 7 de la planche LVI; cet ouvrage est en briques. Nous avons cru devoir en faire mention, comme d'un exemple très ancien, et susceptible d'une bonne application. Nous avons même vu, à d'anciennes murailles, qu'un souvenir confus rapporte, soit à Nice de la Paille, soit à quelque autre ville du Piémont, des contre-forts en briques, disposés comme ceux dont il est parlé dans le premier volume de l'œuvre de Gauthey, c'est-à-dire plusieurs rangs de voûtes les unes sur les autres, portées par des contre-forts, ou piles, adhérents au corps du mur, du côté du terre-plein. Ce système, dans certains cas, s'il ne donne lieu à beaucoup d'économie, peut devenir très avantageux par la diminution du cube et conséquemment du poids de la maçonnerie sur une base douteuse. On peut, d'après cela, demander si l'invention est moderne.

COUPOLE DE L'OBSERVATOIRE, A MARSEILLE.

(Planche LV.)

Il y a, dans l'observatoire de Marseille, deux coupoles tournantes. Les figures 24, 24 *bis* et 25 de la planche LV peuvent donner une idée du mécanisme économique et simple de cette mobilité. Le mouvement circulaire s'opère au moyen de fuseaux également espacés au pourtour de la semelle de la coupole, et de deux petites barres B fixées, parallèlement aux fuseaux, à la partie interne et supérieure du mur qui porte cette coupole. Ces petites barres servent de points d'appui au levier A pour la manœuvre, qu'un seul homme exécute sans effort et très promptement.

Le mouvement circulaire est adouci par des roulettes fixées sous la semelle de la coupole, et marchant dans une rainure en pierre de taille, sur le couronnement du mur en tour ronde. Des crochets C, scellés de distance en distance au haut dudit mur, ont pour objet d'empêcher le déplacement de la coupole.

RAZ DE MARÉE, CORPS-MORT etc., A MARSEILLE.

L'opinion vulgaire n'admet pas de marée sur les côtes de la Méditerranée, tandis que sur celles de l'Adriatique, qui sont, pour ainsi dire, un appendice de la même mer, à Venise, par exemple, le flux s'élève incontestablement jusqu'à près de 4 pieds. Cependant un courant littoral de la Méditerranée (reconnu de l'Est à l'Ouest) se fait sentir jusqu'à une lieue et plus au large, à certaine profondeur. Un pareil mouvement ne peut avoir lieu sans opérer des variations sensibles du niveau de cette mer, surtout par le concours des faits; en effet, l'état ordinaire et moyen des eaux au-dessus de l'étiage, à Marseille, est de 0m,30; nous les avons vues, le 19 février 1814, à 0m,20 de l'échelle du port. On assure que les plus hautes eaux, par des vents d'Ouest et du Sud-Ouest, peuvent s'élever de 1 mètre à 1m,20 au-dessus du zéro de cette échelle. L'étiage a lieu pendant quelques heures seulement, et peu de jours dans l'année, par calme ou vents du Nord.

Le phénomène dit Raz de Marée s'est opéré en 1813 dans le port de Marseille. Ce fait est notoire, mais pas tel que des journaux du temps le relatèrent, en affirmant que le port s'était trouvé à sec instantanément. La dépression subite des eaux fut d'environ 8 décimètres.

Il y a dans l'intérieur du même port, vis-à-vis de l'entrée, un trou qui rejette quelquefois des vases et des exhalaisons infectes, capables de troubler les eaux du bassin. Cet autre phénomène a lieu par des vents du Sud-Ouest.

La passe est déterminée par quatre bouées (pl. LVI), qui servent, principalement en temps de calme, à la remorque des bâtiments pour la sortie du port, jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment au large. La plus grosse, c'est-à-dire la plus éloignée, a 3 mètres de grand diamètre, sur 2 mètres de petit diamètre. Elles sont en liége, traversées par une barre de fer portant en tête un organeau d'amarre, et attachées par une chaîne à un vieux canon fixé par trois ancres au fond de la passe. Ce corps-mort est représenté par les figures 9 et 9 *bis* de la planche LVI.

Ces bouées étant sujettes à s'enfoncer après un certain temps, lors-

qu'elles sont trop imprégnées d'eau, on les change ordinairement tous les six mois; à cet effet, il y a quatre autres bouées de rechange.

PONT SUSPENDU DE BERTHOME.

(Planche LV.)

L'anse de Berthôme se trouve à la sortie du goulet de la rade de Brest. Ce mouillage est protégé par des forts, notamment par celui qui porte le même nom de Berthôme, à la pointe occidentale de ladite anse. Le fort est établi sur un roc séparé du continent par une coupure naturelle d'environ 50 mètres de largeur, où la mer s'élève à toutes les marées.

Le pont dont il s'agit a pour objet le ravitaillement et la communication ordinaire du fort avec la terre. Ce pont, connu sous la dénomination de pont de Cordes (voyez les fig. 26, 27 et 28 de la pl. LV), est composé de quatre câbles parallèles, de $0^{m},125$ (5 pouces de diamètre), formant une largeur totale de $1^{m},60$ (5 pieds) par leur espacement. Sur ces câbles sont fixées des planches non jointives, portant, de 2 pieds en 2 pieds, une forte tringle parallèle pour faciliter la marche des piétons. Le 10 août 1814, nous avons estimé sa courbure ou concavité d'environ 6 pieds sur la longueur totale du pont. On dit qu'à l'époque récente de sa réparation, cette courbure n'était que des deux tiers; mais il faut toujours un relâchement prévu, à cause de la tension que les câbles éprouvent par l'humidité habituelle du lieu.

Les extrémités des câbles de charge sont amarrées, avec reploiement, à de grosses chaînes fixées sur une poutre, derrière quatre canons enfoncés dans le sol. Du côté du fort, ces câbles sont liés à des moufles, pour les tendre, au moyen de treuils et de câbles additionnels, en opérant sur la rive opposée.

Les garde-fous du pont sont formés avec des montants de fer placés de 4 pieds en 4 pieds, et traversés par quatre rangs parallèles de cordes, dont le supérieur est le plus gros. Ces cordes présentent une courbure semblable à celle des câbles inférieurs. Les montants de

fer sont prolongés d'environ $0^{m},64$ en contre-bas des câbles, et reçoivent, à la hauteur du plancher, les abouts carrés de petites poutrelles. Des boulons, qui passent par-dessous les câbles, maintiennent et lient transversalement les montants en fer.

Le vacillement du pont est modéré de chaque côté par deux aubans attachés, au tiers de sa longueur, sur le câble de rive, et, de l'autre bout, à des organeaux scellés dans le roc latéral. Néanmoins ce vacillement est désagréable pour les piétons, qui peuvent seuls exploiter ce passage.

Une réparation, faite en 1814, qui consistait en garnitures de câbles, restauration des montants et boulons des garde-fous, renouvellement du plancher et des cordes desdits garde-fous, a coûté, dit-on, 3,000 fr.; et l'on estime 12,000 fr. au moins l'entière reconstruction du pont, non compris sans doute les chaînes et les points fixes.

Nous pouvons assurer que ce pont est fort incommode, et que c'est un mauvais exemple du système des ponts suspendus.

MOULINS DE CHATEL-AUDREN.

(Planche LVI.)

L'étang de Chatel-Audren est une retenue d'eau considérable, dont l'élévation a parfois causé des inquiétudes aux habitants de la ville. On a profité de cette grande chute pour l'établissement de trois moulins qui s'en partagent la hauteur, étant situés à la file, sur un coursier divisé de manière à faire mouvoir les machines, soit chacune séparément, soit toutes simultanément. Voyez les fig. 8, 8 *bis* et 8 *ter*. de la pl. LVI.

Au moyen des deux vannes aA, bB, cC, on peut intercepter ou faire mouvoir à volonté une ou plusieurs roues; par exemple, veut-on faire travailler la roue du milieu seulement? on ouvre les vannes A, b, C, toutes les autres restant fermées; pour la première roue séparément, on ouvre les vannes a, B et C; pour la troisième roue, l'on ouvre les vannes A, B, c; enfin, pour les trois roues ensemble, on ouvre les vannes a, b, c, les trois latérales restant fermées. Le coursier de

droite conservant une pente uniforme, sans cascade, on voit que la masse d'eau se porte, avec toute sa vitesse, aux roues inférieures, quand on les fait mouvoir séparément.

AQUEDUC ANTIQUE DE CARHAIX.

(Planche LVI.)

Quelques uns attribuent cette construction aux Anglais; le plus grand nombre l'attribue, avec bien plus de raison, aux Romains, sans pouvoir déterminer l'époque, mais probablement depuis l'établissement d'Aétius, gouverneur de cette contrée, après l'an 436, peut-être dans le reste du cinquième siècle.

Cet ouvrage (voyez les fig. 19 et 20 de la pl. LVI) est construit en pierres factices; le radier ainsi que les pieds-droits et la voûte sont formés d'une espèce de béton composé de fragments de pierres schisteuses du pays, concassées à la grosseur d'un œuf et même au-dessous, et de chaux en grande proportion, dans laquelle on ne distingue qu'une très petite quantité de sable. Cette chaux paraît étrangère au département du Finistère, n'offrant point l'aspect de celle qu'on extrait aux environs de la rade de Brest. La partie circulaire formant voûte, d'une naissance à l'autre, est d'une seule pièce de $1^m,30$ de longueur dans le sens de l'axe. On distingue les sutures et les différentes parties de cette voûte, tant à leur réunion longitudinale qu'à leur assiette sur les pieds-droits. Mais les pieds-droits et le radier, quoiqu'on les suppose formés pour chacun d'une seule pièce d'environ $1^m,30$ de longueur comme la voûte, ne présentent aucune trace de jointures. Ces pièces ont dû être liées sur place, au fur et à mesure de la pose, par un mortier frais, bien actif et soigneusement employé. La liaison de ces pièces du radier et du pied-droit est d'autant mieux dissimulée que le radier est recouvert, à sa superficie, d'une chape ou couche de ciment rougeâtre d'environ $0^m,03$ d'épaisseur, laquelle se replie sur la partie inférieure des pieds-droits jusqu'à moitié de leur hauteur. Les parties verticales de cette couche se réduisent à une espèce d'enduit d'environ $0^m,01$ seulement d'épaisseur, et le ciment en

paraît plus fin. Cette chape avait sans doute pour objet l'imperméabilité de la maçonnerie. L'épaisseur de toutes les pierres factices composant le radier, les pieds-droits et la voûte, est de 0m,30 à 0m,35, mais plus exactement de 0m,30.

Le pied romain étant d'environ 11 pouces de France, les dimensions de l'aqueduc peuvent être traduites, comme il suit, en mesures romaines :

Ouverture de l'aqueduc, 2 pieds 6 pouces.

Hauteur de la voûte, sous douelle, 10 pouces ($\frac{1}{3}$ de l'ouverture).

Épaisseur de la voûte et des pieds-droits, 1 pied.

Longueur de chaque pierre factice, 4 pieds 4 pouces.

Largeur des pierres factices droites, 2 pieds 8 pouces.

Les précautions et les soins qu'on remarque dans cette construction prouvent que l'aqueduc devait conduire des eaux libres sur une pente réglée.

Le 1er juin 1818, nous n'avons pu pénétrer, en nous traînant, qu'à 5 mètres de l'ouverture actuelle de l'aqueduc; en ce point, il y avait éboulement. On assure qu'il a divers embranchements, qu'on a pu confondre avec les différentes inflexions que devait nécessiter le relief du sol, pour donner à l'aqueduc une pente régulière. On a cru reconnaître vers l'extrémité Sud de la ville, les traces d'ouvrages analogues. Ce qu'il y a de certain, c'est que, sur divers rayons, à partir du centre de Carhaix, on voit épars, au milieu de pierrailles, des fragments de briques ou tuiles épaisses, avec rebords d'équerre, qui semblent façonnées pour revêtir le fond d'un aqueduc, mais qui ne se trouvent point dans la partie conservée où l'enduit en ciment remplit cette fonction, comme nous l'avons observé plus haut.

OBJETS DIVERS.

PORTES DIVERSES, PUITS-FONTAINE, BOÎTE DE SAUVETAGE, ET PAVILLON DE BAINS.

Portes d'entrée des tribunaux, à Quimper.

Un vaste corps de bâtiment, qui faisait autrefois partie du couvent des Ursulines, contient actuellement divers établissements publics, savoir : le rez de chaussée, avec le premier étage, lesquels sont occupés par les tribunaux civil et correctionnel, la cour d'assises, le greffe et les dépendances de cet établissement judiciaire. Au deuxième étage, se trouvent la bibliothèque départementale et les archives administratives.

Ce corps de bâtiment figurait dans un renfoncement de la place qu'il avoisine, et son accès était commun avec la caserne adjacente, formée dans un autre corps de bâtiment perpendiculaire au premier, et qui dépendait aussi des anciennes Ursulines.

En 1817, à l'occasion de diverses restaurations à faire aux tribunaux, nous proposâmes de séparer les abords des deux corps de bâtiments, si différents dans leurs destination, en formant, pour les tribunaux et archives, une cour d'entrée particulière, où l'on aurait construit par la suite le logement du concierge, qui ne pouvait alors habiter qu'au deuxième étage. Cette disposition avantageuse, qui régularisait en même temps ce côté de la place, nécessitait la construction de deux portes : l'une principale et cochère, donnant immédiatement sur la place, l'autre correspondant à la première pour l'entrée du corps de bâtiment.

Ces deux portes sont représentées sur une même échelle, aux 2e, 3e et 4e figures de la planche LVII.

A la grande porte, une traverse en fer, armée d'ancres avec cro-

chets à ses deux extrémités, retient fortement la poussée de l'arc; on la voit ponctuée sur le plan. Cette traverse porte, dans le milieu, la tige que saisit le crochet supérieur de l'espagnolette pour la fermeture. Les pierres extrêmes du fronton sont d'ailleurs arrêtées en dessus, et liées solidement avec les pieds-droits chacune par deux goujons.

Porte latérale de la prison.

La figure 1re de la même planche LVII représente une porte latérale, d'un seul ventail, exécutée en 1820, du côté de la même place, sur le préau de la prison criminelle, en remplacement d'une large porte cochère qui fermait mal et se trouvait en mauvais état.

Cette porte ne sert que pour l'introduction des bois et des pailles, pour la sortie des fumiers et autres immondices de l'établissement.

Porte d'entrée de la préfecture.

L'esplanade d'entrée de la préfecture, de plein pied avec le Champ de Bataille, à Quimper, était sans clôture de ce côté. Depuis quelques années, on avait construit une claire-voie en menuiserie sur muretin d'appui; mais la baie d'entrée restait ouverte. Le système de menuiserie eût été mal appliqué à une grande porte que le mouvement continuel et les secousses fréquentes auraient bientôt détruite, et dont l'humidité aurait d'ailleurs rendu le service imparfait. Nous proposâmes donc de préférence une porte en fer. Ce que la grande étendue de la claire-voie adjacente avait obligé de différer, ne devait pas l'être pour une seule porte adjacente dont la durée indéfinie n'occasione point une dépense sextuple de celle du bois garni de ses ferrures. (Planche LVII).

Cette porte a été exécutée en 1818. Elle est toute en fer, composée de deux ventaux; et chaque ventail de deux montants et cinq traverses, avec un lambris de la même hauteur que le socle général ou muretin de la claire-voie adjacente.

Le mouvement circulaire de la porte exigeait, à cause de la corniche des piliers contigus, déjà exécutés, que les points de rota-

tion fussent fixés sur des dormants, à 2 décimètres au moins du nu de ces piliers, le tout scellé et arc-bouté solidement. Chacun des ventaux tourne sur quatre charnières et un pivot. Deux bornes en pierre dure servent, tant pour la défense des ventaux lorsqu'ils sont ouverts, que pour recevoir la base des arcs-boutants qui consolident les dormants de la porte et en soutiennent le battement dans l'état d'ouverture. Ces dormants sont encore fortifiés par des croissants scellés d'un bout dans les piliers latéraux.

Le poids total des fers est d'environ 750 kilogrammes, non compris les lances en fonte dorée et les plaques du lambris.

Cet ouvrage a coûté 1,450 fr., pour toutes fournitures et mains-d'œuvre.

Puits-fontaine.

Les 6e, 7e et 8e figures de la planche LVII représentent la coupe, l'élévation et le plan d'un puits-fontaine projeté et qui doit être exécuté dans le quartier de Mes-Gloaguen, à Quimper. Les fontaines de cette ville sont toutes établies à l'endroit de la source. Celle dite de Mes-Gloaguen se trouve à environ 3 mètres en contre-bas de la rue du même nom. Outre l'incommodité de son accès et le danger qu'elle présente pour les enfants, l'état actuel de cette fontaine occasione souvent des rixes, parceque plusieurs des personnes qui la fréquentent en troublent les eaux par des usages abusifs. En conséquence la mairie, pour faire cesser de tels inconvénients, s'est déterminée à couvrir et clore successivement les fontaines, dont les eaux seront puisées au moyen de pompes à balancier, et mises conséquemment à l'abri de la malveillance et de l'incurie. Le puits-fontaine dont il s'agit doit coûter environ 900 francs, pour toutes fournitures et mains-d'œuvre, y compris la pompe.

Boîte de sauvetage.

La figure 9 de la planche LVII est une boîte de sauvetage, projetée pour sauver les individus et descendre les objets précieux d'une maison incendiée. La boîte est elliptique dans son plan, tant pour

faciliter l'introduction d'une personne entre l'anse et l'un des bouts, que pour y recevoir, en cas de nécessité, deux personnes, surtout plusieurs enfants. Elle a 1 mètre d'ouverture sur son grand diamètre, 60 centimètres sur le petit, et un mètre de profondeur. Elle doit être formée de la matière la plus légère, en même temps la plus mince et la moins combustible, soit en tôle, en tissu métallique, soit en cuir, etc., le fond de la boîte seul en bois. La corde de manœuvre ne sera point en chanvre, s'il se peut, mais en fils de fer tordus, ou mieux encore ce sera une chaîne fabriquée par anneaux intortiles; cette chaîne traversera le fond de la boîte, afin de la maintenir, sans balancements et sans bascule, dans une position verticale.

Le support est une petite potence en fer, que l'on fixe, au moyen d'un étau adhérent, sur l'appui d'une fenêtre. Les mâchoires de l'étau s'ouvrent jusqu'à $0^{m},30$, et peuvent embrasser ainsi les appuis les plus épais comme les moins épais. On voit qu'il faut peu de temps pour disposer cette petite machine et la mettre en œuvre, surtout si l'on peut appliquer une échelle près de la fenêtre où l'on voudrait faire usage.

Pavillon de bains.

Ce pavillon de bains (figures 10 et 11 de la Pl. LVII) projeté pour une petite ville, est susceptible d'une séparation absolue des sexes, même dans ses abords, si l'on divise transversalement les deux galeries extrêmes. Le nombre des femmes est ordinairement moindre que celui des hommes dans ce genre d'établissement. En réduisant à trois les cabinets de bains des femmes, on a placé, de ce côté, la lingerie et la chambre au lit de repos, où l'on pourrait mettre une quatrième baignoire. Le côté des hommes contient cinq cabinets de bains, dont deux à cheminée; de chaque côté du pavillon se trouve une petite pièce d'attente et de déjeuner. Les légendes du plan indiquent la destination de toutes les pièces qui composent ce pavillon.

PLATES-FORMES A RECOUVREMENTS, FLÈCHE OU BALANCIER D'ASSEMBLAGE, TREUIL DE MONTAGE, CHARPENTES EN DÉCHARGE, PORTE A CLAIRE-VOIE, ET BAQUET DE PROPRETÉ.

Souvent les objets les plus simples, en architecture, exigent, pour en disposer les détails, des combinaisons, des soins mêmes auxquels on n'a pas toujours le temps de se livrer, surtout lorsqu'on n'en a point l'habitude. J'ai pensé, sous ce rapport, que des dessins d'une apparence très facile et commune pouvaient être parfois de quelque utilité, ne fût-ce que pour servir à leur propre modification.

Plates-formes à recouvrements.

Les plates-formes extérieures, au-dessus des voûtes ou autres parties d'édifice, sont sujettes à des dégradations qui sont déterminées par les intempéries autant que par le système de leur construction. Quelques mortiers, quelques soins que l'on emploie dans l'exécution, on ne peut compter sur un succès permanent, surtout dans un pays aussi humide que la Basse-Bretagne. En effet, les meilleures pouzzolanes artificielles résistent bien rarement aux alternatives du sec et de l'humide, moins encore à l'action décomposante des gelées.

Convaincu de ces résultats de l'expérience, ayant à faire réparer les plates-formes inclinées qui couvrent les chapelles adjacentes au bas-côté septentrional de la cathédrale de Quimper, je cherchai à suppléer, par les formes et l'assemblage des parties, l'insuffisance des mortiers dont le pays est susceptible.

Les anciennes plates-formes consistaient en pierres granitiques, taillées en caniveaux et formant des rigoles aplaties, qui, divisant les eaux des parties supérieures de l'édifice, les versaient dans un conduit commun à chaque travée, lequel dégorgeait par une gargouille saillante en dehors des pieds-droits correspondants. La nef étant flanquée par un certain nombre d'arcs-boûtants en décharge au-delà des bas-côtés, chacune des travées intermédiaires présente autant de plates-formes, séparées d'environ 5 mètres sur 4 mètres; et chaque plate-forme était composée de six à huit files ou cours parallèles de

caniveaux, en pierres simplement superposées par gradins, suivant l'inclinaison transversale de la plate-forme. Les files n'étaient réunies latéralement que par juxta-position, avec joints recouverts d'un bourrelet en mortier, dit crête de coq.

Les réparations de cet ouvrage étaient fréquentes, dispendieuses et toujours impuissantes. Les pierres, tendres de leur nature, étaient d'ailleurs presque pourries; il devenait urgent de les renouveler. C'est dans cette occasion que je modifiai le système de ces plates-formes, et qu'on reconstruisit, pendant les années 1819 et 1820, toutes celles du côté septentrional. (*Voyez* la Pl. LVII.)

Chaque travée, entre les arcs-boûtants qui servent de contrefortsà la nef, est aussi divi ée en files ou cours parallèles qui forment autant de caniveaux de $0^{m},60$ de largeur (de milieu en milieu). La longueur des pierres, dans le sens du rampant, est indéterminée depuis $0^{m},60$ jusqu'à 1 mètre, pourvu que toutes celles d'un même rang se trouvent égales entre elles. Ces pierres sont portées, comme antérieurement, par des muretins ou supports établis sur les voûtes des chapelles inférieures. Les blocs se recouvrent et s'emboîtent réciproquement, au moyen de ressauts où talons de $0^{m},10$ d'épaisseur et $1^{m},05$ de saillie.

Les joints des différentes files sont couverts par des prismes en pierre granitique, et les prismes se recouvrent eux-mêmes successivement; de sorte qu'il ne reste, dans toute la superficie d'une plate-forme, aucun joint à découvert. Tous les joints sont garnis en mortier de ciment fin. On voit, par les dessins, que la forme de chaque pierre ramène toujours les eaux vers son centre, où elles coulent par une pente convenable, sans pouvoir être refoulées ni aspirées sous la maçonnerie. Il ne faut que du soin dans l'exécution; et le succès du système est déjà garanti par un laps de cinq années, qui n'ont manifesté aucune apparence de filtrations, ni le besoin de la moindre réparation.

Le mètre superficiel de ces plates-formes a coûté 24 francs, et le mètre courant des prismes de recouvrement 4 francs.

Flèche, ou balancier d'assemblage.

En 1815, j'eus lieu de proposer, pour le canal d'Ille et Rance, la substitution de crémaillères et cabestans pour la manœuvre des portes d'aval d'écluses avec ponts, aux flèches ou balanciers de ces portes. L'économie de 6 mètres courants de maçonnerie, dans toute la section transversale d'une écluse, n'était pas le seul motif de ce changement. Il était d'ailleurs motivé par la difficulté de se procurer des bois de fortes dimensions, tels que ceux des balanciers de portes, notamment des portes d'aval qui, pour un passage de 4^{m},70 seulement, n'ont pas moins de 8 mètres de longueur sur 0^{m},35 et 0^{m},40 d'équarrissage.

La même considération est plus forte encore pour le canal de Nantes à Brest, dans le département du Finistère, où les priviléges de la marine royale sont plus exclusifs concernant les bois de hautes dimensions. Si la canalisation de nos rivières finistériennes n'admet pas d'écluses avec ponts, non seulement nous avons besoin d'économiser les bois, mais nous cherchons encore la certitude d'en trouver; et pour cela, il faut se restreindre aux bois de faible équarrissage, la difficulté dépendant plutôt de ces dimensions que des longueurs.

Dans cette vue, j'ai projeté l'assemblage décrit ci-après, lequel n'exige que des pièces dont la plus forte a 0^{m},35 sur 0^{m},20, et chacune des autres 0^{m},20 sur 0^{m},175 d'équarrissage. (Voyez les figures A et B de la planche LVII.) Les trois pièces qui composent la flèche sont arrêtées par huit cours, chacun de trois doubles tenons ou petites équerres en fer, distribuées dans la longueur du bois, de mètre en mètre, excepté les deux extrêmes, qui sont à 0^{m},50 des bouts (figure A). Ces équerres ont 0^{m},10 de longueur suivant le fil du bois, 0^{m},04 à 0^{m},05 de branche, et 0^{m},005 d'épaisseur. Les rainures ou mortaises qui les reçoivent n'exigent d'autre sujétion particulière que d'être percées sous l'angle de 45 degrés.

Après avoir réuni les deux pièces inférieures, dont celle de gauche, par exemple, présente sa mortaise et celle de droite son tenon, aux parties correspondantes de la pièce supérieure, les premières étant bien assujetties dans un chantier ou berceau fait exprès, l'on présente horizontalement la pièce supérieure, et l'on complète l'assemblage à

coups de masse. L'ensemble est d'autant mieux lié, qu'il pourrait se fretter ensuite à volonté, indépendamment d'une équerre à trois branches que l'on encastrerait de son épaisseur à l'extrémité de la flèche composée, comme on le voit à la figure B.

Treuil de Montage.

Le treuil représenté par le premier dessin de la planche LVII, sert avec avantage pour les constructions ordinaires des bâtiments civils, à Quimper. Il sert au montage des pierres de taille et des moellons dans les parties supérieures d'un édifice; il a notamment été employé aux travaux des Ursulines, du séminaire diocésain et de l'hospice des aliénés, que nous avons fait exécuter dans cette ville.

Le plan de support du treuil est disposé de manière à former, dans le parallélogramme des semelles, un vide suffisant pour le passage d'une caisse de moellons d'environ 6 décimètres de largeur.

Les leviers mécaniques sont calculés et réglés comme il suit, savoir:

Rayon du cylindre.	0^{m}, 15
Id. de la roue dentée.	0, 25
Id. de la lanterne, ou pignon.	0, 06
Id. de la double manivelle.	0, 35

On suppose le poids moyen de 400 livres, comprenant deux pieds cubes de pierres, avec tout l'appareil.

Équation des forces.

Le produit des grands rayons est à celui des petits, comme le poids à enlever est à la puissance nécessaire.

R (ou $35 \times 25 = 875$) : r (ou $15 \times 6 = 90$) : : P (ou 400 livres moyennement) : x.

$x = 41$ livres; et par le moyen des deux manivelles agissantes, chaque homme ne fait effort que de 20 livres $\frac{1}{2}$. Deux hommes pourraient même être employés à chaque manivelle, en se faisant face; mais il y aurait superfluité de puissance.

S'il s'agissait d'un poids considérable, par exemple, d'environ

6,000 livres, la machine pourrait être modifiée de la manière suivante :

Rayon du cylindre	0ᵐ, 15
Id. de la roue dentée	0, 40
Id. de la lanterne, ou pignon	0, 60
Id. d'un rouet, ou levier	1, 30

Ce dernier cas donnerait, pour l'équation des forces :

R (ou $130 \times 40 = 5,200$) : r (ou $15 \times 6 = 90$) :: P (ou 6,000 livres moyennement) : x.

$x = 103$ liv. 85 à diviser entre quatre personnes appliquées au rouet; alors la lanterne et son axe seraient mieux placés au-dessus du cylindre.

Dans la première hypothèse, la lanterne a 8 fuseaux, et la roue 40 dents. Le mouvement d'ascension est très doux, sans secousses, mais un peu lent. On pourrait réduire à 32 le nombre des dents.

Charpentes en décharge.

En 1818, on entreprit beaucoup d'améliorations dans les prisons du Finistère, et principalement du chef-lieu. Nos projets furent approuvés et reçurent leur exécution dans les années suivantes. La maison d'arrêt, qui contenait alors plus de 100 détenus, ne laissait aucune partie disponible pour des ateliers de travail qu'il s'agissait d'établir; il fallut profiter d'un renfoncement contigu au pignon méridional de l'édifice, pour élever un corps de bâtiment additionnel. La modicité des fonds disponibles imposait d'ailleurs toutes les ressources d'économie dans la construction.

On fut donc réduit à se servir d'un mur de clôture adjacent, déjà faible par ses dimensions et son exécution négligée. Ce mur, exhaussé d'environ 2 mètres, devait, avec un mur de face de construction spéciale, porter, outre le plancher supérieur au rez de chaussée, la charpente du comble de ce nouveau corps de bâtiment; ce qui mettait encore dans l'obligation de donner à l'exhaussement ainsi qu'à la partie correspondante du mur de face le moins d'épaisseur possible.

D'après ces motifs impérieux, nous fîmes exécuter la charpente

dont le dessin est exprimé par l'une des figures (à droite) de la planche LVII. Cette charpente n'a que $0^{m},10$ d'épaisseur en plan; mais plusieurs années d'exécution, et de nombreux ouragans, attestent la solidité comme le bon état des murs.

On voit que tout le système se décharge, sans porte-à-faux, sur les extrémités des poutres du plancher, et que les assemblages sont liés en conséquence. Ainsi l'on a formé deux vastes ateliers de travail, dont l'un au rez de chaussée, l'autre au-dessus. Les charpentes du comble ayant été revêtues d'un lambris ou plafonnage en chaux et bourre, cette pièce supérieure est propre, claire et spacieuse.

Nous pouvions, presque au même prix, faire substituer pour la charpente le système de l'autre figure (à gauche). Il eût été plus agréable et suffisamment solide; cependant le scrupule et l'économie en ont empêché l'application.

Porte à claire-voie.

Le vestibule d'entrée du palais épiscopal est traversé par les voitures que les besoins de différents genres font introduire dans la cour de ce bâtiment. L'arcade qui termine le passage, vers ladite cour, est en même temps nécessaire pour l'éclairer. C'est pourquoi la baie n'était fermée que par une claire-voie, qu'il s'agissait de renouveler, en y ménageant une petite porte pour le service des gens de pied. Nous avons fait exécuter, en 1823, une fermeture conforme au dessin de la planche LVII.

Elle est formée d'un seul ventail. Tous les assemblages intermédiaires au cadre principal sont à mi-bois de ceux de la plus faible dimension, et généralement affleurés du côté opposé à l'élévation.

Cette porte a coûté, savoir:

Pour 8 mètres superficiels de menuiserie en bois de chêne, à raison de 12 fr. l'un, ci . . . . 96 fr.
16 mètres superficiels de peinture à l'huile, ci. 16
Ferrures, y compris deux serrures, ensemble. . 58
} 170 fr.

Nota. La penture supérieure embrasse tout le demi-cercle correspondant.

Baquet de propreté.

Les baquets en usage dans les différentes prisons du département n'étaient que des bailles mal faites et souvent perméables aux matières fécales. Non seulement ces vases, toujours découverts, exhalaient une odeur insupportable; mais encore, par l'insouciance des prisonniers, les urines répandues extérieurement pourrissaient les planchers et y entretenaient une corruption permanente.

En 1823, nous proposâmes de substituer à ces bailles incommodes des baquets avec plateaux, dont le dessin se trouve exprimé à la planche LVII. Ils furent adoptés et l'on en exécuta un nombre suffisant pour les prisons principales du Finistère.

Le baquet est placé sur un plateau doublé en plomb, pour recevoir les écoulements déviés du baquet. Chacune de ces deux pièces est disposée de manière à ce qu'elle puisse être facilement et séparément portée à la vidange par deux des prisonniers. Aussi les dimensions sont-elles plus faibles pour les baquets à l'usage des femmes. Dans les petites chambrées il n'y a qu'un baquet avec son plateau; dans les grandes il se trouve deux baquets.

L'expérience de plusieurs années consacre maintenant l'avantage de ces ustensiles aussi portatifs que faciles à nettoyer. Chaque baquet a coûté moyennement 30 fr. et chaque plateau autant.

MONUMENTS FUNÈBRES

DE PLUSIEURS ÉVÊQUES DE QUIMPER.

En 1822, j'eus occasion de voir, dans une maison appartenant à la famille de Plœuc, plusieurs blocs de marbre travaillés, que l'on reconnut pour être les débris d'un monument funèbre à la mémoire de monseigneur de Plœuc, ancien évêque de Quimper. La pièce principale était un obélisque en marbre-brèche, rougeâtre, de 2^{m},44 (7 pieds 8 pouces) de hauteur; les autres composaient un piédestal avec une espèce d'urne.

J'avais déjà remarqué, dans un réduit de la cathédrale, un très beau fût d'obélisque en marbre noir, provenant aussi d'un monument funèbre, et portant une inscription relative à l'épiscopat de monseigneur de Coëtlogon, prédécesseur de monseigneur de Plœuc. Ce morceau restait seul, il avait 2^{m},25 (7 pieds) de long.

Quoique la destruction de ces deux monuments fût l'œuvre récente des premières années de la révolution, je n'obtins que des renseignements incomplets sur leurs emplacements; ils suffirent, au reste, pour juger qu'on ne pouvait plus rétablir leur situation primitive.

Les blocs dont il s'agit étaient précieux par leurs dimensions. Je proposai au chapitre diocésain de relever ces deux monuments, dans l'intérêt de la chronologie et pour l'ornement de la cathédrale. On détermina leur nouvelle place derrière le chœur, symétriquement à droite et à gauche de la chapelle de la victoire, où se trouve la sépulture d'un ancien prélat, Gatien de Monceaux, qui termina la partie orientale de l'église.

L'érection de ces monuments fut exécutée en 1823. Le premier (de monseigneur de Plœuc) était écorné et généralement dégradé; on eut même beaucoup de peine à déchiffrer l'inscription. Le tout fut recomposé, restauré sur place (pl. LVIII). Il n'y a d'ajouté que le

panneau et le bas-relief armorié du piédestal, les quatre boules de support, et l'urne enroulée d'une branche de cyprès.

Pour le second (de monseigneur de Coëtlogon), il manquait tout le piédestal, les boules et l'urne. Faute de marbre, ce piédestal est exécuté en granit fin de Kersanton, susceptible des plus vives arêtes et d'un poli suffisant pour son objet. L'urne est faite en plomb et peinte à l'instar du marbre gris. La couronne d'étoiles est dorée. Les détails de cet obélisque sont réglés de manière à ce que sa hauteur totale se trouve exactement la même que celle de l'obélisque correspondant, c'est-à-dire de 4m,90 (15 pieds).

En 1824, parmi les matériaux de démolition des vieilles latrines joignant la sacristie de l'église cathédrale, on trouva une table de marbre à demi rongée par le mordant excrémentiel. Cependant, à force de soins, je suis parvenu à recueillir l'épitaphe complète de monseigneur du Louët, évêque du même diocèse, et prédécesseur immédiat de monseigneur de Coëtlogon. Il est probable que cette table fut aussi déplacée pendant la révolution. J'aime mieux rapporter l'indigne profanation d'un pareil objet au frère acquéreur de cette dépendance ecclésiastique, qu'à celui qui l'habita dans les temps du désordre, et dont la faible excuse serait son ignorance de la langue latine, d'où lui était venu le surnom de chanoine palatin (pas-latin).

J'ai proposé de reproduire cette inscription chronologique sur une table nouvelle, au milieu d'un cippe funéraire à placer non loin de l'obélisque Coëtlogon, pour servir de pendant avec le quatrième monument dont il va être fait mention.

La planche XVIII, ci-dessus relatée, présente le dessin du cippe projeté; la même planche en donne une variante.

Cette planche est encore relative aux monuments funèbres de monseigneur Dombidau de Crouseilhes, dernier évêque de Quimper, mort en 1823.

Ce prélat, bienfaiteur du diocèse, est le fondateur du nouveau séminaire de Quimper, établissement vaste, complet et superbe dans son ensemble. Il a voulu que son corps reposât dans ce lieu revivifié par sa bienveillance; il avait lui-même désigné la place de sa sépulture au pied de la croix élevée dans la petite enceinte qui forme le

cimetière particulier des séminaristes. J'ai fourni les dessins du tombeau, construit aux frais de l'établissement. Le sarcophage qui surmonte la tombe est en marbre noir, à l'exception des panneaux ou tablettes des quatre faces, portant des inscriptions qui rappellent les qualités éminentes de monseigneur Dombidau de Crouseilhes, et les justes regrets de son clergé.

Le cœur et les entrailles du même prélat ont été déposés dans l'église cathédrale, sous un vitreau à droite du rond-point; et c'est en correspondance de cet objet, que j'ai projeté le cippe commémoratif de monseigneur du Louët.

La planche LVIII présente le dessin du monument que je propose d'y élever, conformément au vœu du chapitre. Le buste de monseigneur Dombidau de Crouseilhes est déjà modelé d'après un portrait et les souvenirs tout récents de ses traits; on espère l'avoir par la suite en marbre.

Le monument se compose d'un piédestal funéraire, décoré de bas-reliefs et d'une épitaphe, portant un tronc de colonne couronnée d'étoiles d'or et surmontée du buste de l'évêque défunt.

ESQUISSE D'UN CATAFALQUE,

POUR L'ANNIVERSAIRE EXPIATOIRE DE LA MORT DE LOUIS XVI.

Ce projet est fait pour une église peu considérable, et privée de grands moyens de dépense (planche LVIII).

Le catafalque sera placé sous un dais en forme de couronne, de 2 mètres de diamètre, fond noir, ornements argentés, avec draperies noires et franges alternativement blanches et noires. La base du stylobate aura 4 mètres de longueur sur 3 de largeur. Ce stylobate sera composé de trois gradins de 50 centimètres de hauteur chacun, et 40 centimètres de retraite. Au-dessus sera placé un sarcophage d'une forme antique, de 2 mètres de longueur sur 8 décimètres de largeur dans sa plus forte dimension; le tout recouvert d'un drap funèbre, et surmonté des attributs royaux (la couronne, le sceptre et la main de justice), sur un coussin de velours noir, bordé en argent et orné de glands.

Le stylobate et le sarcophage imiteront le marbre noir veiné. Aux quatre angles du stylobate, sur le gradin inférieur, seront des cassolettes en forme de sabliers horaires. Sur le deuxième gradin, il y aura une file de neuf candélabres de chaque côté. Le groupe d'honneur (candélabre à quinze cierges, par neuf, cinq et un), sera placé en avant du catafalque, du côté de l'autel. Du côté opposé, au milieu du deuxième gradin, sera posé, sur un coussin, un livre relié en maroquin noir, avec tranches d'argent, où est écrit le Testament de Louis XVI, dont il doit être donné lecture pendant la cérémonie funèbre.

CIMETIÈRE DE QUIMPER.

Les deux cimetières de Quimper étant encombrés, et ne pouvant plus fournir aux sépultures, le conseil municipal de cette ville vota, en 1822, l'acquisition d'un terrain situé vers le Nord de la cité, pour être exclusivement destiné à la formation d'un nouveau cimetière, assez vaste pour remplacer les deux autres, sans avoir besoin de refouiller les tombes avant l'intervalle de cinq années, déterminé par les règlements de salubrité publique. Presque tous les terrains adjacents à la partie septentrionale de cette ville sont du roc plus ou moins dur; l'on y a heureusement trouvé un champ susceptible des fouilles profondes qu'exigent les sépultures. Sa forme est irrégulière; mais sa position offre le double avantage d'un isolement presque complet et d'un arrivage commode, au moyen de la grande route, qu'il borde dans sa longueur. (Voyez la planche LVIII.)

La superficie du triangle E, F, est de 940 mètres sur un fond de tuf ou plutôt de roc pourri. Le trapèze A. B. C. D. est de 5,280 mètres carrés. Si l'on divise cette dernière surface en six parties de 4,800 mètres carrés ensemble, le reste devant former les allées d'exploitation, les sentiers et les clôtures, chacune de ces parties sera de 800 mètres carrés.

Or la proportion reconnue de mortalité, dans la ville de Quimper (dont la population approche de dix mille âmes), se trouve moyennement de trois cent trente par an. Admettant 2 mètres carrés par sépulture, à cause des marges, il ne faudrait strictement que 660 mètres carrés pour les besoins ordinaires: 800 mètres assurent donc bien amplement le service annuel. On voit que la sixième partie deviendrait encore un supplément utile dans le cas d'une mortalité plus forte, soit par épidémies, soit par accroissement de la population. Il ne s'agit plus que d'établir les divisions ou compartiments annuels

de manière à produire chacun 800 mètres carrés; c'est le résultat des cotes portées au plan ci-joint.

Le triangle E, F, ne peut, comme on l'a dit, servir pour les sépultures. Mais il serait utilisé par l'établissement d'un oratoire ouvert, dont la disposition comprendrait deux petits reliquaires pour le dépôt provisoire des ossements extraits des vieilles fosses; et, lorsqu'il y aurait lieu de vider les reliquaires, on pourrait enfouir définitivement ces dépouilles peu encombrantes dans des fosses creusées à cet effet dans le terrain adjacent, dont la nature est indifférente pour une pareille destination.

La situation élevée de cet oratoire funéraire paraît très convenante. Le projet, représentant un grand cénotaphe, est exprimé par les dessins ci-annexés, auxquels on a joint ceux d'une porte pour l'entrée du cimetière sur le bord de la grande route.

Ledit cimetière est exécuté; il a été mis en service pendant l'année 1824; mais, au lieu de l'oratoire, il n'a été placé qu'une grande croix, et la porte d'entrée est simplement formée par deux pilastres.

RAPPORT

CONCERNANT L'ÉBOULEMENT DU 21 MARS 1812, SUR LE BORD DU SAVIO; AU-DESSOUS DE LA COMMUNE DE BAGNO DI ROMAGNA. (Voyez la planche LIX.)

Florence, le 12 avril 1812.

L'éboulement connu sous la dénomination de *frana*, a été presque instantané ; quelques minutes ont suffi pour consommer cette énorme ruine, dont il y a des témoins oculaires dans la maison de Pian-Para, sur le revers opposé de la vallée.

Cette maison, située au bord d'un précipice, s'est trouvée tout d'un coup au pied de la nouvelle montagne, dont la base n'est plus qu'à 2 mètres en contre-bas de son rez de chaussée, et dont plusieurs points, dans la section même de la vallée du Savio, sont maintenant de 6 à 10 mètres plus élevés que cette maison. Le sol de la rive droite en a éprouvé une forte secousse, et la partie contiguë à la masse en éboulement a été soulevée d'environ 1 mètre.

Un grand nombre des habitants de Quarto étaient à la foire de Sarzina; autrement il y aurait eu un bien plus grand nombre de victimes; des femmes, et des enfants surtout, ont péri sous cette masse épouvantable, et l'on ne reverra jamais ni leurs restes ni leurs habitations.

L'éboulement, parti du sommet de la montagne, à 425 mètres au-dessus du fond du Savio, s'étend sur une longueur d'environ 1,700 mètres (plus d'un mille); sa largeur moyenne est de 770 mètres, et j'en évalue le cube entre 25 et 26 millions de mètres.

La digue formée par les matières éboulées (nature de *galestro*, espèce de tuf), suivant la section la plus faible, le long de la rive droite du fleuve, a 41 mètres (70 bras) de hauteur réduite; sa base, dans la même section, a 700 mètres (1,200 bras), et son sommet 382 mètres (654 bras) de longueur. Le cours du Savio est absolu-

ment intercepté, de même que celui du torrent Para, sous le confluent duquel l'éboulement a eu lieu.

Les ingénieurs et les autorités du département du Rubicone, vu l'énormité de cette masse, ont jugé inutile d'entreprendre aucuns travaux; on a préféré d'attendre l'écoulement des eaux par leur élévation supérieure à l'obstacle.

Les eaux retenues croissent et s'étendent journellement : du 2 au 7 avril, leur élévation progressive a été de $0^m,75$, réduits par jour; elle a été moindre le dernier jour. Il y avait alors 37 mètres (63 bras 40) de hauteur d'eau au pied et en amont de la digue; il s'en manquait encore d'environ 10 mètres (17 bras) qu'elles n'atteignissent le point le plus bas de sa crête. Il est probable qu'elles n'arriveront à cette époque de leur écoulement, que vers la fin du présent mois, à moins qu'il ne survienne une crue extraordinaire qui en accélère le gonflement (1).

L'alluvion s'étendait dans le torrent Para, le 7 avril, jusqu'à 2,400 mètres de son embouchure; mais, comme cette vallée est profonde, il y a eu fort peu de dégâts. Dans le fleuve Savio, l'alluvion remontait jusqu'à 4,500 mètres, au droit de l'église de Vessa, c'est-à-dire au-delà de Selva-Piana, et à 2,500 mètres au-delà des confins de la Toscane, le long de la rive gauche. Le petit palais Marrini et un moulin sont profondément submergés dans la partie du royaume d'Italie; le moulin di Fiume, avec une autre maison peu éloignée, sont pareillement submergés dans la Toscane; le moulin de Vezza et une cabane inférieure étaient menacés d'une prochaine submersion.

Il résulte encore de ce désastre une interruption totale du chemin qui conduisait de Sarzina à Bagno, et l'inutilité de la douane française de Selva-Piana, qu'il faudra probablement transférer sur la rive gauche du Savio, où le nouveau chemin sera difficile. Ce chemin intéresse particulièrement l'arrondissement de Césène (royaume d'Italie).

L'accroissement des eaux ayant été progressif, on a eu le temps d'é-

---

(1) *P. S.* Des pluies successives ont fait croître les eaux jusqu'au 19 du même mois, où elles ont atteint le sommet de la digue et commencé à s'écouler.

vacuer les habitations menacées. Il y a tout lieu de croire que le gouffre d'eau formé dans cette partie se maintiendra bien long-temps, parceque les matières éboulées sont trop monstrueuses et trop solides pour être déplacées ni sensiblement altérées ; et ce n'est qu'à la longue que les dépôts grossiers du fleuve pourront combler cet immense bassin. Il y aura donc, en aval, une cascade remarquable.

Florence, le 22 avril 1812.

Q. — Convenait-il d'entreprendre une tranchée pour donner un plus prompt écoulement aux eaux retenues (à l'époque du 7 avril 1812, à laquelle se rattache le rapport du 12 du même mois)?

R. — La digue formée par l'éboulement est en résistance supérieure à la charge des eaux. La tranchée superficielle qu'on pourrait pratiquer n'aurait pas moins de 400 mètres de longueur, 20 mètres de largeur moyenne, même en la faisant triangulaire dans sa section transversale, sur 10 mètres au moins de hauteur réduite, pour descendre en amont au niveau des eaux du 7 avril, et en lui ménageant une pente de 1 mètre par 100 mètres; le cube du déblai s'élèverait à 80,000 mètres. Or, en supposant que l'on pût réunir sur ce point 200 ouvriers seulement employés à cette tranchée, munis des instruments et tombereaux nécessaires pour les transports; et que ces 200 hommes fouillassent et transportassent à 600 mètres de distance moyenne, 400 mètres cubes par jour de ces matières compactes (tuf mêlé de roc et de quelques terres), suppositions excessives et hasardées, il faudrait 200 jours, c'est-à-dire plus de 6 mois pour effectuer la tranchée, moyennant une dépense de 100,000 francs au moins.

La pente du fleuve dans l'étendue de l'alluvion, jusqu'à 4,500 mètres en amont de la digue, est de $0^m,822$ réduits par 100 mètres; elle ne peut qu'augmenter en remontant. Mais comme il ne restait, le 7 avril, qu'environ 10 mètres d'élévation depuis la crête de la digue jusqu'à la superficie des eaux retenues, il s'ensuit que l'alluvion ne pouvait plus s'étendre qu'à environ 1,000 mètres plus loin, sans jamais arriver jusqu'au bourg de San-Piero; que, dans cet accroissement, elle ne peut atteindre qu'un moulin et une cabane de faible

valeur. Quant aux terrains des rives, leur pente rapide vers le fleuve n'en livre à la submersion qu'une étendue peu considérable (on l'évalue à 16 ou 18 hectares).

On doit observer encore que tous les dommages, pour maisons et terrains engloutis à l'époque du 7 avril, n'étaient estimés que 72,000 francs, et que les portant en définitive à 80,000 francs, la somme resterait encore inférieure à une dépense, qui, d'ailleurs, ne pourrait être compensée par aucun avantage, puisque la tranchée ne rendrait aucun des terrains ou des objets submergés à cette époque.

On doit, il est vrai, s'attendre qu'une tranchée pareille s'agrandirait par l'irruption des eaux; mais si l'on considère la nature et le volume des matières éboulées, le remplacement des parties corrodées, par les nouveaux éboulements, résultat inévitable de la tranchée, s'agissant d'une masse qui ne paraît fixe qu'à cause du point d'appui offert par le revers opposé du vallon; si l'on réfléchit que l'accroissement progressif des eaux devait leur faire atteindre le sommet de la digue dans une vingtaine de jours, on en conclura l'inutilité, pour ne pas dire l'imprudence, du travail en question, et l'on se convaincra des motifs qui ont déterminé l'inaction des ingénieurs et des autorités locales.

G. G.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME SECOND.

ROUTES.

PONTS.

ARCHITECTURE.

FRAGMENTS VARIÉS.

OBJETS DIVERS, MACHINES, etc.

FIN DE LA TABLE.

ERRATA DU TOME SECOND.

Page 34, ligne 9, au lieu de *alla*, *chiassa*, lisez *alla-chiassa*.
— 40, — 20, au lieu de Pieve-stefano, *lisez* Pieve-san-stefano.
— 44, — 9, au lieu de 20, *lisez* 10.
— 49, — 9, au lieu de plus de, *lisez* plus des.
— *Id.*, — 27, au lieu de col du, *lisez* col de.
— 54, — 4, au lieu de consume, *lisez* consuma.
— 74, — 13, au lieu de l'Ossiano, *lisez* l'Orsiano.
— *Id.*, — 14, au lieu de fosso-della, *lisez* *fosso-della*.
— 83, — 18, au lieu de les main-d'œuvre, *lisez* les mains-d'œuvre.
— 99, — 18, au lieu de je regrettai, lisez je regretterai.
— 118, — 5, au lieu de (P. XIII), *lisez* (Pl. VII).
— *Id.*, — 33, après le mot uniformes, au lieu de ; supposez .
— 120, — 1, après le mot l'étendue, supprimez la virgule.
— 121, — 31, au lieu de d'amont, *lisez* de l'amont.
— 126, (dernière du texte), au lieu de inféeur, *lisez* inférieur.
— 161, — 30, au lieu de de murs, *lisez* des mûrs.
— 168, — 28, au lieu de les main-d'œuvre, *lisez* les mains-d'œuvre.
— 190, — 4, au lieu de en égard, *lisez* eu égard.
— 202, — 2, au lieu de adopter, *lisez* adapter.
— 230, — 29, au lieu de supprimuer, *lisez* supprimer.
— 233, (dernière colonne) sous le total du N° IV, ajoutez un double trait, comme au-dessus.
— 239, — 25, au lieu de croupes-arêtiers, *lisez* croupes, arêtiers.
— 241, — 18, au lieu de 00 mètres, *lisez* 100 mètres.
— 247, — 20, (première colonne des chiffres) au lieu de 4,00, *lisez* 4,40.
— *Id.*, — 22, (. . . . . . *idem*. . . . . .) au lieu de 4,00, *lisez* 3,60.
— 261, (avant-dernière ligne) au lieu de corps de vents, *lisez* coups de vents.
— 263, — 5, au lieu de bourlet, *lisez* bourrelet.
— 285, — 1, au lieu de ignivormes, *lisez* ignivomes.
— 286, — 5, au lieu de voyageurs, *lisez* Français.
— 309, — 8, au lieu de tracé rouge, *lisez* tracé ponctué.
— 326, — 19, au lieu de faire, *lisez* en faire.
— 327, — 31, après le mot plates-formes, supprimez la virgule.
— 328, — 19, au lieu de 1^{m},05, *lisez* 0^{m},05.

